



Analytický útvar | Ministerstvo obrany SR

apríl 2023 | analýza č. 2-2023

Vesmír ako operačná doména

Možnosti zapojenia pre slovenský rezort obrany

Analytický útvar MO SR
Kutuzovova 8
832 47 Bratislava
www.mosr.sk/au-mosr/

AUTOR

Dagmar Schönová
Barbora Hrozenková

apríl 2023

Upozornenie

Materiál prezentuje názory autora a Analytického útvaru MO SR, ktoré nemusia nevyhnutne odzrkadľovať oficiálne názory a politiky Ministerstva obrany Slovenskej republiky. Cieľom výstupov Analytického útvaru je podnecovať a zlepšovať odbornú a verejnú diskusiu na aktuálne témy v oblasti obrannej a bezpečnostnej politiky štátu. Práca neprešla jazykovou úpravou.

PodĎakovanie

Za spoluprácu pri príprave analýzy ďakujeme Slovenskej vesmírnej kancelárii, Oddeleniu schopností a nových trendov Ministerstva obrany Českej republiky, Stálemu zastúpeniu Slovenskej republiky pri EÚ v Bruseli, kolegom z príslušných sekcií Ministerstva obrany Slovenskej republiky a expertom zo štátnej správy, súkromného, mimovládneho a akademického sektora, ktorí poskytli svoju odbornosť a pohľad na tému v rámci dotazníkového prieskumu a ďalších dodatočných konzultácií. Chyby a opomenutia zostávajú zodpovednosťou autorov.

Obsah

Zoznam skratiek	4
Zoznam tabuliek a grafov	6
1. Zhrnutie	7
2. Malé štáty ako noví aktéri v oblasti vesmír-obrana	11
2.1 Význam vesmíru pre obranu	11
2.2 Štátni aktéri vo vesmírnom sektore	12
3. Vesmír a obrana v podmienkach Slovenskej republiky	14
3.1 Rezort obrany SR	14
3.2 Súkromný sektor	17
4. Aktivity „malých“ štátov	20
4.1 Slovensko	21
4.2 Cyprus	22
4.3 Česká republika	23
4.4 Dánsko	24
4.5 Estónsko	25
4.6 Chorvátsko	26
4.7 Litva	27
4.8 Lotyšsko	28
4.9 Malta	29
4.10 Rakúsko	29
4.11 Slovinsko	30
5. Čo hovoria experti	32
5.1 Využitelnosť vesmírnych technológií pre bezpečnosť a obranu Slovenska	33
5.2 Potenciál súkromného sektora v oblasti vesmírnych aktivít	34
5.3 Formát zapojenia Slovenska do oblasti vesmír – obrana	34
5.4 Význam vesmírnych aktivít v kontexte špecifických obranných záujmov Slovenska	35
5.5 Stratégia Slovenskej republiky pre oblasť vesmír-obrana a iné	35
6. Príležitosti pre slovenský rezort obrany	37
6.1. Aktivity NATO	37
6.1.1 Severoatlantický akcelerátor pre obranné inovácie (DIANA) a Inovačný fond NATO	37
6.2 Aktivity Európskej únie	39
6.2.1. Stála štruktúrovaná spolupráca (PESCO)	39
6.2.2 Európsky obranný fond (EDF)	40
6.2.3 Európska obranná agentúra (EDA)	41
6.3 Návrhy zapojenia MO SR do vesmírnych aktivít	42
6.3.1 Projekt EU SST	43
6.3.2. Projekt CoHGI	49
6.3.3. Snímkovanie východnej hranice	53
REFERENCIE	58
PRÍLOHY	
Príloha 1: Vesmírne stratégie v krajinách EÚ	65
Príloha 2: Referenčná skupina štátov v oblasti vesmír – obrana (prehľad povinných kritérií)	66
Príloha 3: Priemyselné subjekty zapojené do výziev PECS	67
Príloha 4: Zoznam firiem v SR zameraných na vesmírny sektor	69
Príloha 5: Možnosti podpory pre vesmírny priemysel na úrovni EÚ	73
Príloha 6: Obsah prieskumu na tému „Príležitosti vesmírnych technológií pre obranu SR“	74

Zoznam skratiek

AOS	Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
AÚ	Analytický útvar
C2	velenie a riadenie (Command and Control)
C4ISR	velenie, riadenie, komunikácia, počítače, spravodajstvo, dohľad a prieskum (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance)
CapTech	technológia spôsobilosti (Capability Technology)
CARD	Koordinované výročné preskúmanie v oblasti obrany (Coordinated Annual Review on Defence)
CDP	Plán rozvoja spôsobilostí (Capability Development Plan)
CDT	spoločné technologické demonštrácie (Cooperative Demonstration of Technology)
CoE	centrum excelentnosti (Centre of Excellence)
CoHGI	Spoločné centrum pre vládne snímkovanie (Common Hub for Governmental Imagery)
COPUOS	Výbor OSN pre mierové využívanie vesmíru (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)
ČS	členské štáty
DIANA	Severoatlantický akcelerátor pre obranné inovácie (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic)
EDA	Európska obranná agentúra (European Defence Agency)
EDF	Európsky obranný fond (European Defence Fund)
EDIDP	Program rozvoja európskeho obranného priemyslu (European Defence Industrial Development Programme)
EDTs	vznikajúce a prelomové technológie (Emerging and Disruptive Technologies)
EGNOS	Európska služba pokrytia geostacionárnej navigácie (European Geostationary Navigation Overlay Service)
ELINT	elektronické spravodajstvo (Electronic Intelligence)
EO	pozorovanie Zeme (Earth Observation)
ESA	Európska vesmírna agentúra (European Space Agency)
ESPI	Európsky inštitút pre vesmírnu politiku (European Space Policy Institute)
EUMETSAT	Európska organizácia pre využívanie meteorologických satelitov (European Meteorological Satellite Agency)
EUSPA	Agentúra Európskej únie pre Kozmický program (European Union Agency for the Space Programme)
EU SST	Dohľad nad kozmickým priestorom a sledovanie tohto priestoru EU (EU Space Surveillance and Tracking)
EÚ	Európska únia
FEI STU	Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity
FNC	Koncepcia rámcových krajín (Framework Nations Concept)
GEO	geostacionárne satelity
GEOINT	geopriestorové spravodajstvo (Geospatial Intelligence)
GIS	Geografický informačný systém (Geographic Information System)
GNSS	Globálny družicový navigačný systém (Global Navigation Satellite System)
GŠ OS SR	Generálny štáb Ozbrojených síl Slovenskej republiky
HEO	vysoká obežná dráha (High Earth Orbit)
HICG	ciele v oblasti spôsobilostí s vysokým dosahom (High Impact Capability Goals)
IKT	informačné a komunikačné technológie

IMINT	obrazové spravodajstvo (Imagery Intelligence)
ISR	spravodajstvo, pozorovanie a prieskum (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance)
ISS	Medzinárodná vesmírna stanica (International Space Station)
JISR	spoločné spravodajstvo, pozorovanie a prieskum (Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance)
KVA	Koncepcia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+
LEO	nízka obežná dráha Zeme
LoI	vyhlásenie o zámere (Letter of Intent)
MEO	stredná obežná dráha Zeme
METOC	Veliteľstvo námornej meteorológie a oceánografie (Naval Meteorology & Oceanography Command)
MO SR	Ministerstvo obrany Slovenskej republiky
MŠVVaŠ SR	Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
NATO	Organizácia Severoatlantickej zmluvy (North Atlantic Treaty Organization)
NATO STO	Organizácia NATO pre vedu a techniku (NATO Science & Technology Organization)
NIF	Inovačný Fond NATO (NATO Innovation Fund)
NSIP	Program bezpečnostných investícií NATO (NATO Security Investment Programme)
NSS6G	NATO SATCOM Services 6th Generation (Služby NATO SATCOM 6. generácie)
OdPIaFP	Odbor plánovania investícií a financovania projektov MO SR
OS SR	Ozbrojené sily Slovenskej republiky
PCY	rok ukončenia projektu (Project Completion Year)
PECS	Plán pre európske spolupracujúce štáty (The Plan for European Cooperating States)
PESCO	Stála štruktúrovaná spolupráca (Permanent Structured Cooperation)
PEY	rok realizácie projektu (Project Execution Year)
PNT	určovanie polohy, navigácia a načasovanie (Positioning, Navigation, and Timing)
SatCen	satelitné centrum
SATCOM	satelitná komunikácia (Satellite Communication)
SAV	Slovenská akadémia vied
SBE0	pozorovanie Zeme z vesmíru (Space Based Earth Observation)
SCC	štandardné zmluvné doložky (Standard Contractual Clauses)
SEMOD	Sekcia modernizácie MO SR
SEW	spoločné včasné varovanie (Shared Early Warning)
SIGINT	signálne spravodajstvo (Signals Intelligence)
SME	malé a stredné podniky (Small and Medium-Sized Enterprises)
SSA	vesmírny situačný prehľad (Space Situational Awareness)
SST	vesmírne pozorovanie a trasovanie (Space Surveillance and Tracking)
STEM	veda, technika, inžinierstvo a matematika (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)
SZBP	Spoločná zahraničná a bezpečnostná politika
TRL	úroveň technologickej pripravenosti (Technology Readiness Level)
TUKE	Technická univerzita v Košiciach
UK	Univerzita Komenského
UNOOSA	Úrad OSN pre vesmírne záležitosti (United Nations Office for Outer Space)
UPJŠ	Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach
VZLÚ	Výskumný a skúšobný letecký ústav

Zoznam tabuliek a grafov

Tabuľka 1	Využívanie vesmíru pre vojenské aktivity podľa C4ISR	12
Tabuľka 2	Klasifikácia satelitov podľa hmotnosti	13
Tabuľka 3	Súčasnú zapojenie MO SR do jednotlivých funkčných domén vo vesmíre	14
Tabuľka 4	Zapojenie rezortov do vesmírnych aktivít na Slovensku podľa KVA	16
Tabuľka 5	Formy rezortnej podpory slovenskému vesmírному sektoru	17
Tabuľka 6	Potenciál slovenského priemyslu v oblasti vesmíru (podľa hodnotenia ESA z roku 2020)	19
Tabuľka 7	Zoznam voliteľných oblastí Slovenska v ESA a predpokladaná účasť priemyselných subjektov na základe ich poľa pôsobnosti	19
Tabuľka 8	Zhodnotenie prínosu zapojenia sa do Partnerstva EU SST (podľa Vzoru hodnotenia prínosov projektov a iniciatív NATO a EÚ)	43
Tabuľka 9	Prehľad senzorov vhodných pre zapojenie do siete EU SST	47
Tabuľka 10	Zhodnotenie prínosu zapojenia sa do PESCO projektu CoHGI (podľa Vzoru hodnotenia prínosov projektov a iniciatív NATO a EÚ)	49
Tabuľka 11	Prehľad možností snímkovania satelitmi podľa ich umiestnenia na obežných dráhach Zeme	55
Graf 1	Premenné pre definovanie možností zapojenia rezortu obrany do aktivít v oblasti vesmíru	7
Graf 2	Počet satelitov na orbite (2022)	13
Graf 3	Typy satelitov podľa obežnej dráhy	13
Graf 4	Trendy v oblasti vesmír - štáty	13
Graf 5	Harmonogram rozvoja vesmírnych aktivít v rezorte obrany – stav etáp a odporúčania	15
Graf 6	Rozdelenie slovenských firiem pôsobiacich vo vesmírnom sektore podľa segmentu	18
Graf 7	Oblasti, do ktorých by sa mal slovenský rezort obrany v najbližších 5-10 rokoch zapájať z hľadiska ich potenciálneho využitia pre bezpečnosť a obranu Slovenskej republiky	33
Graf 8	Oblasti, do ktorých by sa mal slovenský rezort obrany v najbližších 5-10 rokoch zapájať s úmyslom čo najlepšie využiť potenciál vesmírneho priemyslu (upstream/ downstream segment) a súvisiaceho priemyslu (IT, computing a i.) Slovenskej republiky	34
Graf 9	Oblasti slovenského priemyslu, mimo firiem zameraných priamo na vesmír, ktoré majú v súčasnosti najväčší potenciál pre zapojenie Slovenska do aktivít ESA/EÚ/NATO v oblasti vesmíru	34
Graf 10	Najvhodnejší formát zapojenia Slovenska do oblasti vesmír-obrana pri zohľadnení existujúcich bezpečnostných potrieb a ekonomických možností SR	35
Graf 11	Vytvorenie špecifickej Vesmírnej stratégie pre oblasť obrany (rozdelenie podľa oblastí pôsobenia respondentov)	36
Graf 12	Rozdelenie úloh v oblasti SATCOM systémov medzi členskými štátmi a NATO (podľa Dohody o úrovni služieb)	37
Graf 13	Zoznam testovacích miest DIANA na Slovensku	38
Graf 14	Životný cyklus EDF	40
Graf 15	Ostrosť záberov podľa kvality rozlíšenia snímok	55
Graf 16	Logické dvojice tvrdení o satelitoch	56
Graf 17	Dráhy vybraných satelitov – doba a výška obehu	57

1. Zhrnutie

Cieľom dokumentu je analyzovať možnosti zapojenia slovenského rezortu obrany do aktivít v oblasti využívania vesmíru. Zohľadňuje pritom existujúcu úroveň ambície rezortu obrany, geopolitické, finančné a ekonomické aspekty. Analýza sa venuje zmapovaniu možností zapojenia sa do spoluprác v rámci EÚ a NATO. Ďalej posudzuje prístupy malých štátov k danej oblasti a možnosť bilaterálnych a multilaterálnych spoluprác, ako aj budovania domácich spôsobilostí so zapojením súkromného sektora. Analýza navrhuje odporúčania podporené nákladovou časťou s určením cieľov, časových horizontov a merateľných ukazovateľov. Má ambíciu konkretizovať reálne dosiahnuteľné možnosti v oblasti využívania vesmíru pre aktivity slovenského rezortu obrany.

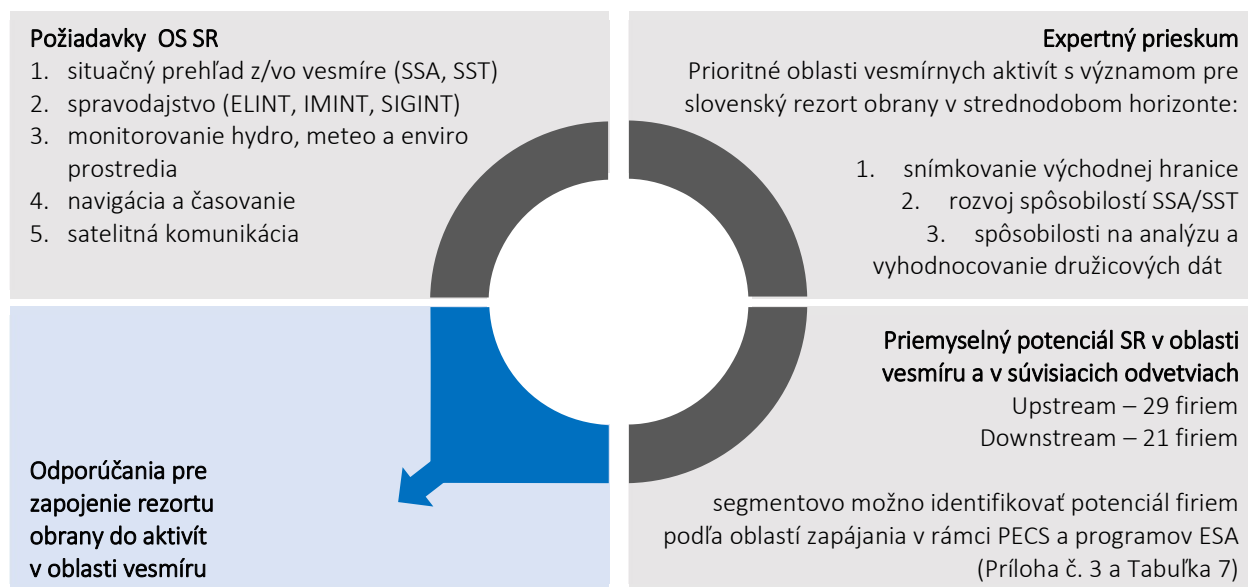
Slovenský rezort obrany doposiaľ neplánoval samostatne budovať spôsobilosti pre pôsobenie vo vesmírnej doméne. Na medzinárodnej úrovni využíva dostupné spôsobilosti, avšak aktívne neprispieva k ich rozvoju. Dlhodobý plán rozvoja rezortu ministerstva obrany s výhľadom do roku 2035 nepredpokladá budovanie samostatných spôsobilostí vo vesmírnej doméne a zdôrazňuje, že členstvo v NATO a EÚ umožňujú Slovensku tieto spôsobilosti budovať spoločne s ostatnými spojencami.

Na definovanie oblastí vhodných pre zapojenie slovenského rezortu obrany do domény vesmír (Graf 1) bola využitá syntéza troch zdrojov:

1. funkčné oblasti definované Ozbrojenými silami Slovenskej republiky
2. výsledky expertného prieskumu, ktorý bol realizovaný Analytickým útvarom Ministerstva obrany Slovenskej republiky v období február 2023
3. potenciál slovenského priemyslu v oblasti vesmírnych aktivít, ktorý bol analyzovaný v spolupráci so Slovenskou vesmírnou kanceláriou a na základe členstva v programoch ESA (potenciál pre špecializáciu a následné využitie v rámci dual-use technológií)

Ozbrojené sily Slovenskej republiky (OS SR) definovali pre účely tejto analýzy 5 prioritných oblastí pre zapojenie do vesmírnych aktivít relevantných pre plnenie úloh v budúcom operačnom prostredí: situačný prehľad z vesmíru/vo vesmíre, spravodajstvo, monitorovanie hydro, meteo a enviro prostredia, navigáciu a časovanie a satelitnú komunikáciu. V súčasnosti však nedisponujú odborníkmi ani štruktúrami pre oblasť vesmír, a preto si zapojenie bude vyžadovať primeranú adaptáciu štruktúr.

Graf 1: Premenné pre definovanie možností zapojenia rezortu obrany do aktivít v oblasti vesmíru



Zdroj: vlastné spracovanie

V zrealizovanom expertnom prieskume 50 % respondentov označilo snímkovanie Slovenska, najmä jeho východnej hranice, za špecifický bezpečnostno-obranný záujem Slovenska, ktorý by mohol byť pozitívne ovplyvnený využitím vesmírnych technológií. Viac ako 20 % respondentov označilo v otvorených otázkach (bez možnosti výberu) za dôležité pripojenie k Partnerstvu EU SST. Výstupy boli analyzované na základe dát z prieskumu Analytického útvaru, ktorý bol realizovaný v mesiaci február 2023 medzi odborníkmi zastupujúcimi štátnu správu, mimovládne organizácie, priemysel a akadémiu v Slovenskej republike.

Monitoring východnej hranice je možné zabezpečiť satelitným snímkaním alebo leteckým snímkaním/dronmi. Za ideálne možno na základe diskusií s odborníkmi považovať použitie satelitného monitoringu v kombinácii s monitoringom pomocou dronov, resp. lietadiel/vrtuľníkov. Výber metódy závisí o.i. od zadaných nárokov na:

1. požadovanú dobu a frekvenciu pokrytia (24/7; niekoľkokrát denne; niekoľkokrát týždenne)
2. veľkosť sledovaného územia

Výhodou satelitného monitoringu oproti sledovaniu zo vzdušného priestoru je najmä reakcieschopnosť, vysoká frekvencia pokrytia, možnosť monitoringu aj v nepriaznivých poveternostných podmienkach a minimálne právne a regulačné obmedzenia: drony/lietadlá môžu podliehať právnym a regulačným obmedzeniam, ako sú limity nadmorskej výšky letu alebo obmedzenia vzdušného priestoru. **Nevýhodou satelitného monitoringu** sú najmä vyššie prvotné investície do vlastného satelitu/satelitov. Štandardom na monitorovanie územia sú menšie satelity na nízkej obežnej dráhe Zeme – LEO kvôli ostroti snímok. Musí ich ale byť viac z dôvodu, že Zem obletia denne niekoľkokrát, a teda nie sú schopné monitorovať rovnaké územie nepretržite – počet závisí od požiadavky na frekvenciu zasielania záberov za deň. Nevýhodou sú tiež relatívne vysoké prevádzkové náklady (sieť pozemných staníc na riadenie a komunikáciu so satelitmi). **V prípade komerčne zazmluvneného satelitného pokrytia od súkromných dodávateľov odpadá nevýhoda vysokých prvotných investícií.** Komerčné spoločnosti v súčasnosti ponúkajú oveľa väčšie možnosti ako národné satelitné programy, avšak fungujú za účelom zisku, takže snímky sa zvyčajne zhromažďujú iba vtedy, keď sú špeciálne objednané. V roku 2022 sa cena novej snímky za 1 km² od komerčných poskytovateľov pohybovala od 14 do 100 USD. **Najväčšou nevýhodou využitia komerčného satelitného snímkovania** je však možnosť úplného alebo čiastočného odopretia prístupu k snímkam alebo senzorum, ktorú si komerčné spoločnosti ponechávajú.

Nakoľko Slovensko nemá v súčasnosti spôsobilosti na satelitné snímkovanie svojej východnej hranice, a zároveň by nemalo byť limitované rizikom medzier v pokrytí územia komerčnými poskytovateľmi, riešením by mohla byť bilaterálna spolupráca so štátmi, ktoré aktívne dané spôsobilosti vyvíjajú. Možnosťou je:

1. spolupracovať s inými krajinami pri budovaní družicových systémov
2. investovať do družicových systémov inej krajiny výmenou za percento prevádzkového času

Nákladová analýza sa v tomto štádiu vzhľadom na rôzny rozsah možného zapojenia nedá detailnejšie určiť, nakoľko je najprv potrebné deklarováť vážny záujem o bilaterálnu spoluprácu a následne kontaktovať daný štát, ktorý by bližšie definoval možnosti spolupráce a z toho plynúce záväzky pre Slovensko. Príklady aktivít vybraných menších štátov v oblasti vesmíru obsahuje kapitola 4 a 6.3.3.

Medzi rokmi 2008 – 2018 sa počet krajín s aspoň jedným satelitom na obežnej dráhe Zeme zvýšil z 50 na 82. Štáty napredujú s národnými iniciatívami napriek tomu, že na aliančnej aj európskej úrovni existujú projekty umožňujúce krajinám prístup k vesmírnym spôsobilostiam. Dôvodmi sú zefektívnenie rozhodovacieho procesu a zlepšenie C2 na národnej úrovni, zlepšenie reakčného času a presnosti operácií alebo zvýšenie vlastnej odolnosti. Náklady na vynesenie satelitov na vesmírnych nosných raketách kategórie „ťažké“ (definované na základe ich „užitočného zaťaženia“), ktoré dokážu prepraviť viac ako

20 000 kg na nízku obežnú dráhu Zeme, zaznamenali za posledných 40 rokov pokles o viac ako 95 % - zo 65 000 dolárov za 1 kg na 1 500 dolárov za 1 kg (v cenách v roku 2021).

Česká republika a Dánsko sú najaktívnejšie spomedzi krajín referenčnej skupiny z hľadiska budovania vlastných vesmírnych spôsobilostí za účasti rezortov obrany. Zapojenie rezortov obrany do budovania vesmírnych spôsobilostí bolo rozhodnutím založeným buď na **identifikovaní národnej potreby**, ktorú nie je možné dostatočne pokryť existujúcimi spôsobilosťami na úrovni EÚ/NATO/komerčne (Dánsko); **alebo politickým rozhodnutím** o špecializácii krajiny na oblasť vesmír s využitím pre potreby obrany (Česko).

V rámci EÚ slovenský rezort obrany definoval svoje prioritné pôsobenie v *Koncepcii zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025*. Ide o projekty a výzvy Európskej obrannej agentúry (EDA), Európskeho obranného fondu (EDF) a Stálej štruktúrovanej spolupráce (PESCO):

- **Zo 60 aktívnych PESCO projektov sa vesmírnym technológiám venuje päť. Slovensko nie je členom ani jedného z nich. Vzhľadom na vojenské požiadavky OS SR a výsledky expertného prieskumu odporúčame zapojenie rezortu obrany do PESCO projektu CoHGI minimálne ako pozorovateľa.**
- **Súčasťou programových výziev EDF na rok 2023 sú dva projekty zamerané na vesmír:** „Dohľad nad hrozbami a ochrana vesmírnych prostriedkov“ (výskum) a „Počiatková prevádzková kapacita pre povedomie o situácii vo vesmíre C2 a senzory“ (vývoj). Plánovaný rozpočet pre tieto projekty predstavuje 125 mil. EUR.
- **Slovensko má v skupinách CapTech s presahom do oblasti vesmíru v rámci EDA v súčasnosti charakter pasívneho pozorovateľa. Podporiť by sa mala aktívnejšia účasť expertov v CapTech skupinách** (vládni, ale aj mimovládni experti, akadémia, súkromný sektor). Členstvo mimovládnych expertov podlieha schváleniu národného koordinátora pre CapTech na MO SR. Odborníci môžu navrhovať ad-hoc projekty v oblasti výskumu a technológií zdola nahor (technology push) a reagovať na požiadavky zhora nadol (capability pull).

Aktívna participácia v STO NATO v rámci spoločných technologických demonštrácií (CDT) a nominovanie zástupcu za SR do novovzniknutého Centra excelentnosti pre vesmír v Toulouse za účelom demonštrácie záujmu Slovenska o spoluprácu v danej oblasti sa javí ako vhodný formát zapojenia sa na úrovni NATO v počiatkovej fáze. NATO nevlastní ani priamo neprevádzkuje prostriedky na obežnej dráhe. Spolieha sa na národné (alebo komerčné) kapacity, ktoré má k dispozícii od členských štátov. Z toho dôvodu sa rozsiahlejšia spolupráca nad rámec prispievania do spoločného rozpočtu (z ktorého je časť alokovaná do vesmírnych projektov) zatiaľ pre Slovensko javí ako nereálna.

Na základe zistení uvedených v štúdií je formulovaných 8 odporúčaní. Pri ich implementácii je potrebné zohľadniť finančné a personálne prispôsobenie relevantných zložiek, ktoré budú zodpovedné za ich plnenie.

Odporúčania

1. **Zapojiť sa do Partnerstva EU SST.** Výhodou je vecná príslušnosť agendy SSA/SST rezortu obrany podľa Konceptie vesmírnych aktivít v Slovenskej republike. Problematika situačného povedomia vo vesmíre, prieskum a trasovanie plne koreluje s problematikou JISR (Joint Intelligence and Surveillance). Slovensko navyše má pre potreby tejto iniciatívy technologické kapacity v priemyselnej a akademickej sfére. Pripojenie k Partnerstvu bude možné pravdepodobne najskôr v roku 2026 po skočení aktuálneho grantového obdobia.
2. **Stať sa pozorovateľom v PESCO projekte CoHGI.** Zapojenie vo formáte pozorovateľskej krajiny neznamená žiadne finančné náklady s výnimkou vyčlenenia zamestnancov zúčastňujúcich sa aktivít a stretnutí projektu. Prínosom je rozšírenie znalosti ohľadom aktivít iných štátov pri procese zdieľania vládnych snímok. Získané poznatky by mohli byť ďalej využité pri tvorbe koordinovanejšieho prístupu k vesmírnym spôsobilostiam na spravodajskej úrovni.
3. **V rámci zákonných možností v čo najväčšej miere konkretizovať výzvy v oblasti vesmíru v medzirezortnom podprograme O6EOI Výskum a vývoj na podporu obrany štátu.** Výzva by mala byť zameraná tak, aby reflektovala oblasti záujmu rezortu obrany v oblasti vesmíru v aktuálnom období.
4. **Nominovať zástupcov civilného sektora ako expertov do EDA CapTechs venujúcich sa vesmírnej doméne.** Cieľom by mala byť aktívnejšia účasť slovenských subjektov pri navrhovaní ad-hoc projektov a štúdií v oblasti výskumu a vývoja vesmírnych technológií. Tým sa eliminuje prekážka chýbajúcej ľudskej kapacity na úrovni štátnej správy.
5. **Zabezpečiť vyššiu angažovanosť v spoločných technologických demonštráciách (CDT) v rámci STO NATO,** kde sa prezentujú možnosti dostupných prelomových technológií (vrátane vesmírnych) a využiteľnosť technológií na civilné účely vo vojenskom prostredí.
6. **Vytvoriť kapitolu za rezort obrany v plánovanej všeobecnej Stratégii vesmírnych aktivít SR.** V súčasnom stave neodporúčame vytvoriť samostatnú rezortnú Stratégiu pre rozvoj vesmírnych aktivít v oblasti obrany z dôvodu možnej duplicity oboch dokumentov.
7. **Budovať ľudský potenciál v civilnej aj vojenskej časti rezortu so zameraním na oblasť vesmíru.** Podnecovať záujem o vesmírne témy na univerzitnej úrovni (najmä na AOS) a rozšíriť spoluprácu slovenských univerzít a výskumných inštitúcií s cieľom prípravy špecializovaného personálu rezortu obrany v dlhodobom horizonte.
8. **Prijať rozhodnutie o konkrétnom zameraní spôsobilostí rezortu obrany v oblasti vesmír v strednodobom horizonte.** Na základe definovanej úrovne ambície, konkretizácie vojenských požiadaviek, poznania prostredia (vnútorného a medzinárodného) a spracovania prvotných analýz odporúčame v súlade s navrhovaným harmonogramom aktivít (viď str. 15) prijať rozhodnutie o konkrétnom smerovaní spôsobilostí rezortu obrany v oblasti vesmír.

2. Malé štáty ako noví aktéri v oblasti vesmír-obrana

2.1 Význam vesmíru pre obranu

Deklaráciou summitu v Londýne (3. – 4. decembra 2019) sa vesmír stal po súši, mori, vzdušnom a kybernetickom priestore piatou operačnou doménou NATO¹. Na summite v Bruseli v júni 2021 lídri NATO vyhlásili, že útoky do vesmíru, z vesmíru alebo v rámci vesmíru predstavujú výzvu pre bezpečnosť Aliancie, nakoľko by mohli byť rovnako škodlivé, ako konvenčný útok². Takéto útoky by mohli viesť k uplatneniu článku 5 Washingtonskej zmluvy³. Rastúci význam vesmíru potvrdzuje aj vytvorenie Vesmírneho centra NATO pri Spojeneckom veliteľstve vzdušných síl v Ramsteine v Nemecku a oznámenie o vytvorení Centra excelentnosti NATO v Toulouse vo Francúzsku.

Box 1: Definícia pojmov

Vesmír: Priestor nad zemským povrchom vo výške 90 – 100 km nad hladinou mora (tzv. Kármánova línia). Nad touto líniou v dôsledku klesajúcej hustoty vzduchu už nie je možné vykonávať klasický aeronautický let (využívajúci vztlak vzduchu na vodorovný let). Keďže vztlak vzduchu závisí od rôznych faktorov (parametre lietadla, meteorologické podmienky,...), Kármánova línia je na rozličných miestach v rôznej výške.

Militarizácia vesmíru: Použitie vesmírnych prostriedkov na velenie, riadenie, komunikáciu, sledovanie a prieskum s cieľom podpory armád. Na rozdiel od weaponizácie vesmíru (t.j. umiestňovanie zbraní – najmä hromadného ničenia - do kozmu) nie je zakázaná Kozmickou zmluvou z roku 1967 (ČL 4).

Nexus vesmír – obrana označuje 2 vzájomne sa dopĺňajúce aspekty:

Obrana vesmíru (Defence of Space): nástroje, ktoré štáty používajú na obranu svojich vesmírnych prostriedkov pred vesmírnymi alebo pozemnými úmyselnými hrozbami (jamming, spoofing, kybernetické aj kinetické hrozby), zdôrazňuje potrebu dohľadu nad vesmírom prostredníctvom povedomia o situácii vo vesmíre (SSA).

Vesmírna obrana (Space for Defence): využívanie vesmíru a vesmírnych technológií na podporu pozemných vojenských operácií, protiraketovú obranu (včasný varovanie), ISR, PNT, satelitnú komunikáciu a pod.

Zdroj: NATO STO, 2020: 75 & ESPI, 2020: 3

V hodnotiacich správach CARD (2020⁴, 2022⁵) Európska obranná agentúra (EDA) identifikovala vesmír ako jednu zo šiestich spôsobilostí novej generácie s potenciálom zvýšiť operačnú výkonnosť EÚ, na ktorú by štáty mali zamerať svoje aktivity v oblasti obrany. Európska únia zdôraznila význam vesmíru v Strategickom kompase (2022)⁶ a Vesmírnej stratégii EÚ pre bezpečnosť a obranu (2023)⁷.

¹ "London Declaration," NATO, 4. december 2019, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_171584.htm

² "Brussels Summit Communiqué," NATO, 14. jún 2021, https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm

³ Rozhodnutie o tom, kedy by takéto útoky viedli k uplatneniu článku 5, by prijala Severoatlantická rada na základe individuálneho posúdenia jednotlivých prípadov. Uvedené je v súlade s politikou strategickej nejednoznačnosti, ktorej cieľom je odstrániť aktérov od potenciálne nepriateľských aktivít voči Aliancii na základe neistoty o forme a rozsahu reakcie zo strany NATO.

⁴ "2020 CARD Report," EDA, 2020, s. 1, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/reports/card-2020-executive-summary-report.pdf>

⁵ "2022 CARD Report," EDA, 15. november 2022, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/2022-card-report.pdf>

⁶ "A Strategic Compass for Security and Defence," EEAS, 23. marca 2022, s. 12, https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf

⁷ "JOINT COMMUNICATION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL European Union Space Strategy for Security and Defence." EU. Register dokumentov Komisie, 10. marca 2023, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=JOIN\(2023\)9&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=JOIN(2023)9&lang=en)

Vesmírne technológie pomáhajú zvyšovať operačnú efektivitu a ponúkajú strategickú výhodu pri realizácii obranných politik. Vesmír má z vojenského hľadiska význam pre podporu C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance). (Tabuľka č. 1)

Tabuľka 1: Využívanie vesmíru pre vojenské aktivity - C4ISR

navigácia (Positioning, Navigation, and Timing, PNT) podpora systémov včasného varovania (Shared Early Warning, SEW) monitorovanie životného prostredia (Terrestrial and Space Environmental Monitoring, METOC) satelitná komunikácia (SATCOM) spravodajstvo, pozorovanie a prieskum (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, ISR) vesmírny situačný prehľad (Space Situational Awareness, SSA)	navádzanie rakiet, synchronizácia operácií, sledovanie síl, pátracie a záchranné misie presné údery, sledovanie síl meteorologické predpovede a plánovanie misií konzultácie, velenie a riadenie situačné povedomie, plánovanie a rozhodovanie strategické predvídanie a odolnosť Aliancie
---	--

Zdroj: NATO STO, 2020: 76

Štáty referenčnej skupiny⁸, ktoré sú zároveň aktívne v oblasti využívania vesmíru na vojenské aktivity, identifikovali nasledujúce výhody investovania do národných spôsobilostí rozvoja vesmírnej domény:

- zefektívnenie rozhodovacieho procesu a zlepšenie C2
- zlepšenie reakčného času a presnosti
- umožnenie používania pokročilejších vojenských systémov a spôsobilostí
- umožnenie efektívnejšej koordinácie v prostredí viacerých domén
- zmiernenie závislosti od miestnej infraštruktúry
- eliminovanie geopolitických obmedzení
- zvýšenie vlastnej odolnosti

2.2 Štátni aktéri vo vesmírnom sektore

Záujem o využívanie vesmírneho potenciálu štátmi rastie - medzi rokmi 2008 – 2018 sa počet krajín s aspoň jedným satelitom na obežnej dráhe zvýšil z 50 na 82⁹. V súčasnosti je vo vesmíre umiestnených viac ako 5 460 satelitov, z toho 424 je vojenských a 152 má dvojité využitie (dual-use)¹⁰. Predpokladá sa, že toto číslo bude do roku 2030 päťnásobne vyššie (v porovnaní s rokom 2019, kedy bolo na orbite cca 2 000 satelitov)¹¹ a do roku 2040 sa objem globálneho vesmírneho priemyslu zvýši z 350 mil. (USD) na 1 – 2,7 bln. (USD)¹².

⁸ Vesmírne stratégie štátov patriacich do referenčnej skupiny.

⁹ "Austrian Space Strategy 2030+: People, Climate and Economy: Space is for everyone," Spolkové ministerstvo Rakúskej republiky pre oblasť klímy, životného prostredia a energetiky, mobility, inovácií a technológií, 2021, s. 11, https://austria-in-space.at/resources/pdf/V4_EN_Austrian-Space-Strategy-2030_0803_taggedv6_PAC2021Approved.pdf

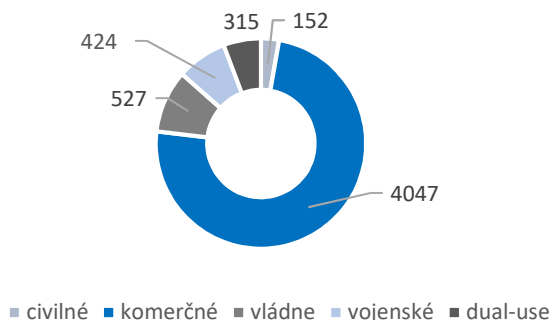
¹⁰ "UCS Satellite Database," Union of Concerned Scientists, 1. máj 2022, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database#.XG6yv3RKiUK>

¹¹ Ryan-Mosley, T. et al., "The number of satellites orbiting Earth could quintuple in the next decade," 26. jún 2019, <https://www.technologyreview.com/2019/06/26/755/satellite-constellations-orbiting-earth-quintuple/>

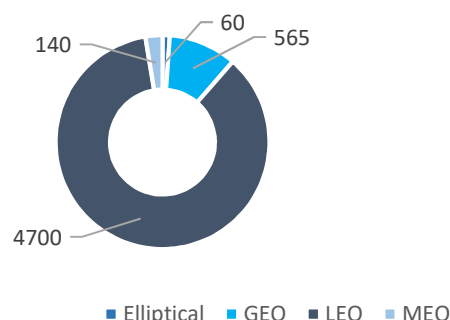
¹² "Science & Technology Trends 2020-2040: Exploring the S&T Edge," NATO STO, marec 2020. s.81

https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf

Graf 2: Počet satelitov na orbite (2022)



Graf 3: Typy satelitov¹³ podľa obežnej dráhy



Zdroj: Union of Concerned Scientists, 2022

Tabuľka 2: Klasifikácia satelitov podľa hmotnosti

Názov	Hmotnosť (kg)
veľké satelity	≥1000
stredné satelity	500-1000
minisatelity	100-500
mikrosatelity	10-100
nanosatelity	1-10
pikosatelity	0,01-1

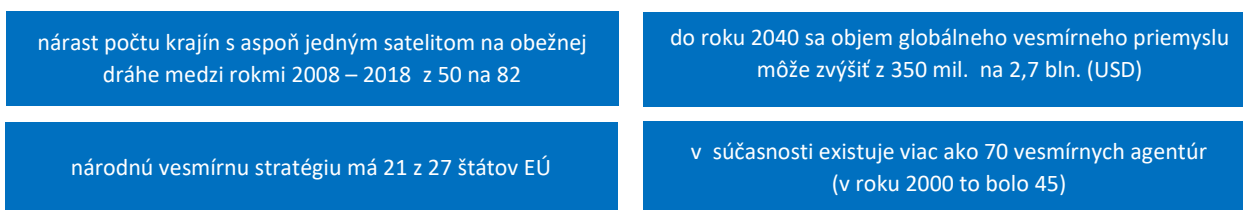
■ cubesat Zdroj: Stevan et al. 2019

Štáty napredujú s národnými iniciatívami a národnými vesmírnymi stratégiami napriek tomu, že na aliančnej aj európskej úrovni existujú projekty umožňujúce krajinám prístup k vesmírnym spôsobilostiam (Copernicus, Galileo/EGNOS, SSA/SST, GOVSATCOM, Secure Connectivity, IRIS² apod.). V súčasnosti existuje viac než 70 vesmírnych agentúr v rôznych častiach sveta¹⁴. Národnú vesmírnu stratégiu má 21 z 27 štátov EÚ (viď Príloha 1).

Posledná dekáda je typická rozširovaním počtu menších štátov aktívnych v oblasti vesmíru. K nárastu záujmu o vesmírnu oblasť prispela komercializácia aktivít v kozme, ale aj zníženie nákladov za vynesenie materiálu na orbit¹⁵.

Náklady na vynesenie satelitov na vesmírnych nosných raketách kategórie „ťažké“ (definované na základe ich „užitočného zaťaženia“), ktoré dokážu prepraviť viac ako 20 000 kg na nízku obežnú dráhu Zeme, zaznamenali za posledných 40 rokov pokles o viac ako 95 % - zo 65 000 USD za 1 kg na 1 500 USD za 1 kg (v cenách v roku 2021)¹⁶.

Graf 4: Trendy v oblasti vesmír - štáty



¹³ GEO (Geostacionárne satelity) sa nachádzajú vo výške približne 36 000 km nad Zemou a pohybujú sa rovnakou rýchlosťou ako Zem. Satelity LEO (nízka obežná dráha Zeme) sa nachádzajú vo výške menej ako 1 200 km nad Zemou (približne 35-krát bližšie ako GEO). MEO (stredná obežná dráha Zeme) je jedným z najznámejších satelitov na komerčné využitie (napr. GPS). Nachádza sa vo výške 5 000 - 20 000 km nad Zemou. (Sanders, S. "Geo, MEO, and Leo - via Satellite," máj 2020. s. 2, <https://www.satellitetoday.com/wp-content/uploads/2021/02/Guide-GEO-MEO-LEO-1.pdf>)

¹⁴ "Countries with Space Programs 2023," World population review, (n.d.) <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/countries-with-space-programs>

¹⁵ Brunner, K.H., "Space and Security – NATO's role," 10. október 2021, <https://www.nato-pa.int/download-file?filename=/sites/default/files/2021-12/025%20STC%2021%20E%20rev.%202%20fin%20-%20SPACE%20AND%20SECURITY%20-%20BRUNNER.pdf>

¹⁶ Roberts, T.G. "Space Launch to Low Earth Orbit: How Much Does It Cost?," 1. september 2022, <https://aerospace.csis.org/data/space-launch-to-low-earth-orbit-how-much-does-it-cost/>

3. Vesmír a obrana v podmienkach Slovenskej republiky

3.1 Rezort obrany SR

Ministerstvo obrany Slovenskej republiky podľa strategických dokumentov zatiaľ neplánuje samostatne budovať vesmírne spôsobilosti. Existujúca úroveň ambície hovorí o budovaní spôsobilostí spoločne so spojencami a partnermi v rámci NATO a EÚ. Obranná stratégia SR vyjadruje podporu iniciatívam NATO a EÚ využívajúcim príležitosti, ktoré vytvára vesmír na podporu vojenských činností, najmä v oblasti spravodajstva, navigácie a komunikácie¹⁷. Podľa Dlhodobého plánu rozvoja rezortu ministerstva obrany s výhľadom do roku 2035 (ďalej len „Dlhodobý plán“): „Vesmír... vytvára príležitosti na podporu vojenských činností najmä v oblasti spravodajstva, navigácie a komunikácie. Rezort obrany neplánuje samostatne budovať spôsobilosti pre pôsobenie vo vesmírnej doméne. Členstvo v NATO a EÚ však umožňuje SR spoločne s ostatnými spojencami a partnermi budovať spôsobilosti, ktoré by samostatne nebola schopná zabezpečiť¹⁸.“

Tabuľka 3: Súčasný zapojenie MO SR do jednotlivých funkčných domén vo vesmíre

navigácia (Positioning, Navigation, and Timing, PNT)	nedisponuje vlastnými spôsobilosťami (využívanie služieb Galileo a EGNOS)
podpora systémov včasného varovania (Shared Early Warning, SEW)	nedisponuje vlastnými spôsobilosťami (využívanie informácií poskytnutých aliančnými partnermi)
monitorovanie životného prostredia (Terrestrial and Space Environmental Monitoring, METOC)	bez aktívneho pôsobenia (člen EUMETSAT, využívanie služieb Copernicus)
satelitná komunikácia (SATCOM)	nedisponuje vlastným segmentom
spravodajstvo, pozorovanie a prieskum (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, ISR)	čiasťočné spôsobilosti v rámci Vojenského spravodajstva spolupráca s EU SatCen (vytváranie a poskytovanie IMINT a GEOINT výstupov orgánom EÚ a členským krajinám EÚ)
vesmírny situačný prehľad (Space Situational Awareness, SSA)	gestor pre danú oblasť za SR, v súčasnosti bez aktívneho zapojenia

Zdroj: AÚ MO SR podľa verejne dostupných informácií

Existujúcu úroveň ambície detailizujú vojenské požiadavky OS SR definované pre účely tejto analýzy, ktoré pre plnenie úloh v budúcom operačnom prostredí navrhujú 5 funkčných oblastí pre zapojenie rezortu obrany do domény vesmír¹⁹:

1. **Situačný prehľad z vesmíru/vo vesmíre** s cieľom identifikácie rizík a hrozieb formou spolupráce s členskými štátmi EÚ v rámci projektov EÚ (EU Space Surveillance and Tracking (EU SST), PESCO projekt EU-SSA-N (European Military Space Surveillance Awareness Network),
2. **Spravodajstvo** (ELINT, IMINT, SIGINT) pre podporu situačného prehľadu, hodnotenie priestoru operácie a rozhodovacieho procesu,

¹⁷“Obranná Stratégia SR.” MO SR. 2021. s. 6, https://www.mosr.sk/data/files/4286_obranna-strategia-sr-2021.pdf

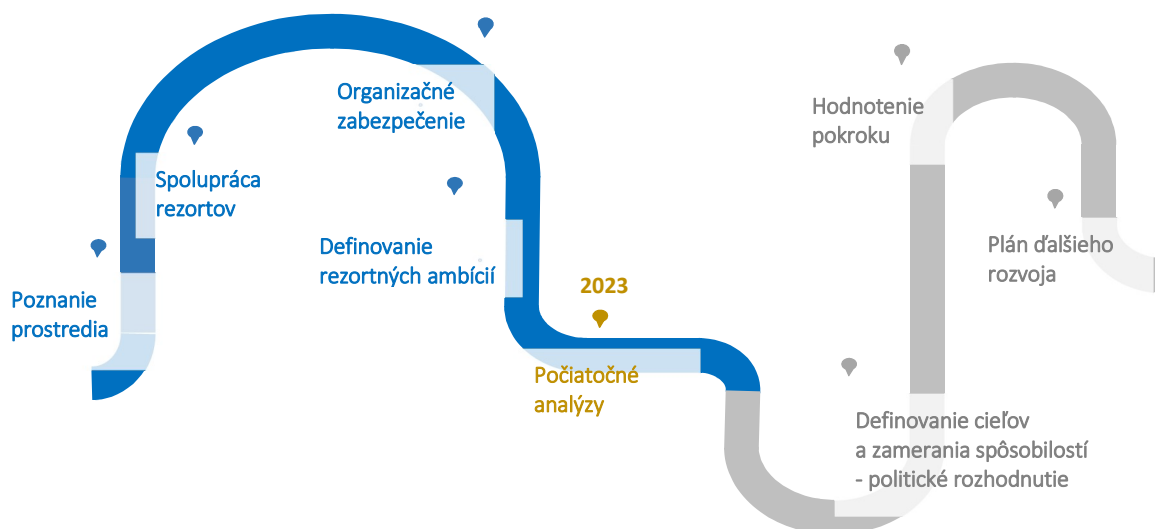
¹⁸ “Dlhodobý plán rozvoja rezortu ministerstva obrany s výhľadom do roku 2035,” MO SR, 2022(a), s.12, https://www.mosr.sk/data/files/4767_dlhodoby-plan-rozvoja-rezortu-ministerstva-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2035.pdf

¹⁹ Stanovisko OS SR (štáb strategického plánovania), 2023

3. **Monitorovanie hydro, meteo a enviro prostredia** pre plánovanie a vykonávanie operácií (PESCO projekt Common Hub for Governmental Imagery (COHGI)),
4. **Navigácia a časovanie** pre potenciálne využitie navádzania presných zbraní, ako aj palebnej podpory (PESCO projekt EU Radio Navigation Solution (EURAS)),
5. **Satelitná komunikácia** so šírkou pásma schopnou prenášať obrovské objemy dát v reálnom čase do priestorov nasadenia OS SR potrebných pre zabezpečenie velenia a riadenia (napr. projekt STARLINK).

OS SR však v súčasnej dobe nedisponujú odborníkmi ani štruktúrami pre vesmírnu doménu. Z toho dôvodu si zapojenie do akéhokoľvek projektu bude vyžadovať primeranú adaptáciu štruktúr OS SR a prípravu špecializovaného personálu v dlhodobom horizonte. Tento krok je nevyhnutnou súčasťou rozvoja vesmírnych aktivít v rezorte obrany, v súlade s logickou postupnosťou krokov navrhovanou v Grafe 5, ktorý reflektuje na skúsenosti Oddelenia schopností a nových trendov Ministerstva obrany Českej republiky.

Graf 5: Harmonogram rozvoja vesmírnych aktivít v rezorte obrany – stav etáp a odporúčania



ETAPA	STAV	ODPORÚČANIE
Poznanie prostredia	<ul style="list-style-type: none"> • účasť na aktivitách EÚ a NATO (str. 37 – 41) • spolupráca so Slovak Space Office v oblasti vesmírneho a súvisiaceho priemyslu (str. 17 – 19) • klasifikácia slovenských súkromných spoločností (o.i. na základe ich zapájania vo voliteľných programov ESA - možnosti pridanej hodnoty a využitie v obrane v rámci dual-use) (str. 67 – 72) 	<ul style="list-style-type: none"> • partnerstvo EÚ SST (str. 43 – 48) • pozorovateľský status v PESCO CoHGI (str. 49 – 53)
Spolupráca rezortov	<ul style="list-style-type: none"> • Koncepcia vesmírnych aktivít SR (2019) (str. 15 – 16 a 21 – 22) • účasť na rokovaní Komisie pre vesmírne aktivity v Slovenskej republike (str. 15 – 16) 	<ul style="list-style-type: none"> • spracovanie kapitoly vesmír-obrana do pripravovanej Stratégie vesmírnych aktivít SR (str. 35)
Organizačné zabezpečenie	<ul style="list-style-type: none"> • čiastočné spôsobilosti na Sekcii modernizácie a Vojenskom spravodajstve (str. 16 a 49) • absencia samostatnej zložky v rámci rezortu 	<ul style="list-style-type: none"> • príprava civilných a vojenských expertov (kurzy AOS, medzinárodné školenia) (str. 15)
Definovanie rezortných ambícií	<ul style="list-style-type: none"> • Dlhodobý plán 2035 (str. 14) • Vojenské požiadavky OS SR (str. 14) 	<ul style="list-style-type: none"> • politické rozhodnutie o ďalšom smerovaní na základe počiatočných analýz (str. 10)

Zdroj: AÚ MO SR na základe konzultácií s MO ČR

Slovensko nemá strategický dokument zameraný špecificky na oblasť vesmír – obrana. V súčasnosti je jediný dokument týkajúci sa vesmíru *Koncepcia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+ publikovaná MŠVVaŠ SR v roku 2019, ktorá ale nebola v plnej miere uvedená do praxe.* Jej obsahom je len minimálna zmienka o obrannom aspekte vesmíru a úlohách MO SR, nakoľko dokument len popisuje rozdelenie zodpovednosti za riadenie vesmírnych aktivít medzi jednotlivé rezorty²⁰.

Celý proces prípravy legislatívy zaoberajúcej sa vesmírom nie je výlučne v kompetencii MO SR. Pri tvorbe potrebnej legislatívy je nutné zdôrazniť celonárodný rozmer a potrebu spoločnej koordinácie medzi ústrednými orgánmi štátnej správy. V súčasnosti medzirezortná spolupráca prebieha predovšetkým prostredníctvom rokovaní Komisie pre vesmírne aktivity²¹.

Tabuľka 4: Zapojenie rezortov do vesmírnych aktivít na Slovensku podľa KVA

	COPERNICUS	GALILEO/EGNOS	GOVSATCOM	SSA/SST
Ministerstvo obrany SR		X	X	X
Ministerstvo vnútra SR	X		X	X
Min. zahraničných vecí a európskych záležitostí SR			X	X
Ministerstvo zdravotníctva SR			X	
Ministerstvo životného prostredia SR	X		X	X
Ministerstvo dopravy a výstavby SR	X	X	X	
Ministerstvo hospodárstva SR	X	X	X	X
Ministerstvo financií SR	X	X	X	X
Úrad podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu	X	X	X	X
Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR	X	X	X	X

Zdroj: MŠVVaŠ, 2019

Na národnej úrovni rezort obrany podporuje rozvoj slovenského priemyslu aktívneho v sektore vesmírnych a súvisiacich aktivít. MO SR na základe konzultácie s GŠ OS SR a s prihliadnutím na prioritované mechanizmy v rámci STO NATO a EÚ/EDA identifikovalo v rámci výskumu a vývoja na podporu obrany štátu 10 oblastí, medzi ktoré patrí aj „operačná doména vesmír a vesmírne technológie“²². V súlade s medzirezortným podprogramom *06E0I Výskum a vývoj na podporu obrany štátu*²³ bola vyhlásená výzva aj pre túto oblasť, avšak žiadna entita sa k téme neprihlásila²⁴. V predmetnom podprograme získalo 14 schválených žiadostí v minulom roku dotácie vo výškach od 45 000 EUR až po 140 000 EUR²⁵.

²⁰ “Koncepcia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+,” MŠVVaŠ, jún 2019, s.11, https://slovak.space/wp-content/uploads/2019/07/Koncepcia-VA-v-SR-final-FINAL-Rada-VTI-24_jun-2019upr..pdf

²¹ “Koncepcia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+,” MŠVVaŠ, jún 2019, https://slovak.space/wp-content/uploads/2019/07/Koncepcia-VA-v-SR-final-FINAL-Rada-VTI-24_jun-2019upr..pdf

²² “Koncepcia zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025,” MO SR, marec 2021, s.9, https://www.mosr.sk/data/files/4357_koncepcia-zamerania-a-podpory-vyskumu-a-vyvoja-v-oblasti-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2025.pdf

²³ Vyhlásenie výzvy je plánované v lete roku 2023. V prípade, že tam bude opäť zahrnutá vesmírna doména, existuje predpoklad, že entity, ktoré by mali záujem sa prihlásiť by museli na záver predstaviť prototyp svojho produktu.

²⁴ “Verejná výzva na predkladanie žiadostí o poskytnutie dotácie na projekty výskumu a vývoja na podporu obrany štátu,” MO SR, 2022(b), s. 5, https://www.mosr.sk/data/files/4812_vyzva-2022_final.pdf

²⁵ “Schválené žiadosti podľa § 2 písm. e) zákona č. 435/2010 Z. z. o poskytovaní dotácií v pôsobnosti Ministerstva obrany Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov k verejnej výzve,” MO SR, február 2023(b), https://www.mosr.sk/data/files/4955_schvalene-ziadosti-vyzva-1_2022.pdf

Tabuľka 5: Formy rezortnej podpory slovenskému vesmírnemu sektoru

Priamo	Nepriamo	Formou spolupráce
<p>účelová podpora</p> <p>MO SR formou podprogramu <i>06EOI Výskum a vývoj na podporu obrany štátu</i> vyhlásilo výzvu na tému „operačná doména vesmír a vesmírne technológie“.</p>	<p>na úrovni EÚ (EDIDP výzvy 2020)</p> <p>MO SR podporilo formou Lol projekt UK - <i>Identifikácia vesmírnych objektov na obežnej dráhe Zeme</i> – projekt nebol úspešný (z dôvodu zahraničnej konkurencie).</p>	<p>poskytovanie priestorov na testovanie</p> <p>V rámci projektu ESA: test hybridného raketového motora a špeciálneho voskového paliva v priestoroch firmy Konštrukta Defence.</p>

Zdroj: MO SR, 2022(b) & komunikácia so SEMOD MO SR

V rámci EÚ vystupuje Slovensko ako pasívny používateľ vesmírnych technológií. Plnohodnotne sú využívané najmä služby na určovanie polohy Galileo a Egnos. Okrem toho sa MO SR podieľa na financovaní fungovania satelitného centra SatCen - celková suma príspevkov v roku 2022 bola **107 380 EUR**²⁶. Ročné príspevky sú realizované spravidla v dvoch termínoch a rezort obrany má v budúcnosti záujem o aktívnejšie využívanie centra v priestoroch operácií.

NATO nevlastní ani priamo neprevádzkuje prostriedky na obežnej dráhe a spolieha sa na národné (alebo komerčné) kapacity, ktoré má k dispozícii od členských štátov. Slovensko sa dlhodobo podieľa na projekte NATO - Alliance Ground Surveillance (AGS), ktorý prostredníctvom bezpilotných lietadiel kategórie HALE (High Altitude, Long Endurance) poskytuje v reálnom čase úplný, aktuálny a objektívny obraz o pozemnej situácii na bojisku alebo na sledovanom teritóriu^{27 28}. Táto spôsobilosť má však v porovnaní so satelitným snímkovaním niekoľko nevýhod. Najvýznamnejšou je limitovanie priestorovej možnosti použitia daných prostriedkov. Bezpilotné lietadlá sa totiž pohybujú vo výškach riadenej letovej prevádzky. Z toho dôvodu sa môžu pohybovať len v medzinárodnom vzdušnom priestore alebo nad krajinami, s ktorými má NATO uzavretú zmluvu o možnosti využitia ich vzdušného priestoru alebo iný mandát oprávňujúci použitie týchto prostriedkov. Do programu AGS bolo celkovo od vzniku projektu alokovaných 14,1 mil. EUR²⁹. MO SR má tiež záujem zapojiť sa aj do budovania vznikajúceho Centra excelentnosti NATO pre vesmír v Toulouse (akreditácia do r. 2025) formou vyslania stáleho zástupcu.

3.2 Súkromný sektor

Potenciál súkromného sektora pre využitie vesmíru v oblasti obrany rastie. V oblasti vesmíru je na Slovensku aktívnych viac ako 40 firiem s rôznym zameraním - počínajúc satelitným hardvérom, cez plánovanie misií, biologický výskum až po využívanie satelitných dát na Zemi³⁰. Okrem toho existuje viac ako 40 ďalších spoločností so silným potenciálom vstupu do vesmírneho segmentu (viď Príloha 4). Sú zamerané na oblasti ako elektronika, priemysel 4.0 a IKT a niekoľko z nich už má prvé skúsenosti aj s vesmírmi projektami³¹.

²⁶ Oddelenie financovania MO SR, emailová komunikácia, 21. marec 2023

²⁷ "Alliance Ground Surveillance (AGS)," NATO, 2022, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_48892.htm

²⁸ "Konceptia zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025," MO SR, marec 2021, s.27, https://www.mosr.sk/data/files/4357_koncepcia-zamerania-a-podpory-vyskumu-a-vyvoja-v-oblasti-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2025.pdf

²⁹ Podiel príspevkov SR do programu AGS predstavuje 0,8194 % z celkových nákladov na obstaranie systému (rozdelenie nákladov medzi účastnícke krajiny bolo vykonané na základe % podielu stanoveného pre program NSIP), "Zámer rezortu MO SR pri zapájaní sa do projektov a iniciatív NATO a EÚ v oblasti spôsobilosti," MO SR, február 2021, s. 13

³⁰ Spoločnosti priamo zapojené do vesmírneho sektora na Slovensku generujú ročný obrat vo výške viac ako 120 mil. EUR, pričom tieto spoločnosti zamestnávajú viac ako 550 pracovníkov (SARIO emailová komunikácia marec 2023).

³¹ "Space industry in Slovakia," SARIO, marec 2022, <https://www.sario.sk/sites/default/files/sario-space-industry-in-slovakia-2022-03-21-online.pdf>

Box 2: Upstream a downstream segment vesmírneho priemyslu

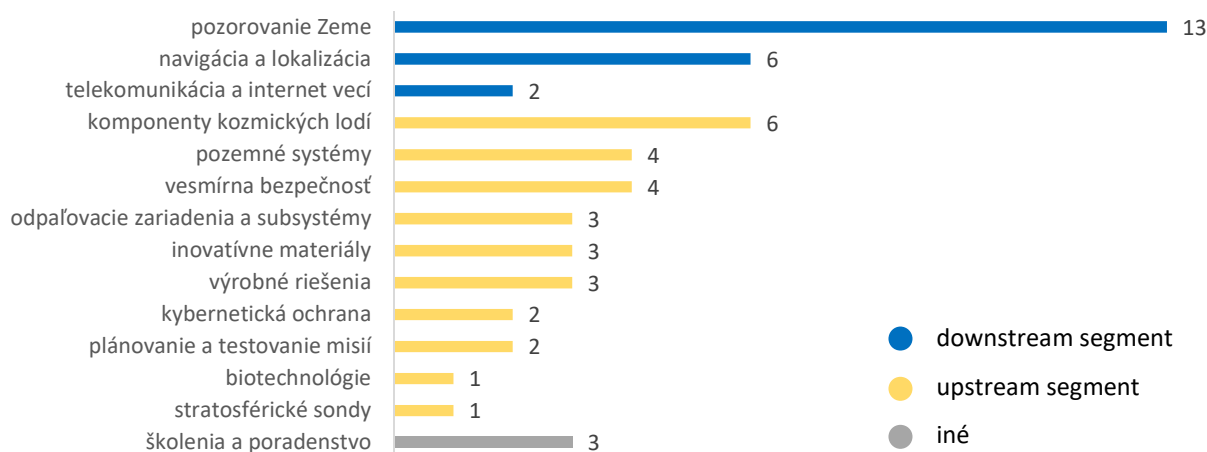
Upstream – zahŕňa oblasti, ktoré súvisia s družicami a ich fungovaním, nosnými raketami a pozemným segmentom (výskum a vývoj technológie, plánovanie a realizovanie misií, činnosti základného a aplikovaného výskumu, vedecké a technické podporné činnosti, dodávky materiálov a komponentov, výroba vesmírnych systémov, subsystémov a zariadení, telemetria, sledovacie a riadiace stanice)

Downstream – priemyselné oblasti, ktoré využívajú vesmírnu infraštruktúru a dáta pre poskytovanie nástrojov a služieb pre bežných používateľov; ide o produkty a služby, ktorých fungovanie závisí od satelitnej technológie, signálu a údajov (napr. satelitné vysielanie, vybrané GIS, zariadenia s podporou GNSS)

Zdroj: ESA, 2019

Väčšina príjmov súvisiacich s vesmírom je sústredená v softvérových aplikáciách využívajúcich pozorovanie Zeme, resp. údaje o polohe – PNT (positioning, navigation, timing), t.j. downstream segment³². Prednosťou Slovenska vo vesmírnom priemysle je najmä silné zázemie v IT oblasti. Potenciál Slovenska je zdôraznený o. i. dlhodobou účasťou priemyselného sektora a akademických inštitúcií na projektoch ESA.

Graf 6: Rozdelenie slovenských firiem pôsobiacich vo vesmírnom sektore podľa segmentu



Zdroj: SARIO emailová komunikácia, 2023

13. októbra 2022 sa Slovensko stalo pridruženým členom ESA. Pridružené členstvo prinesie nové kontrakty pre slovenské subjekty v oblasti vesmírnych technológií a výskumu, a zároveň umožní intenzívnejšiu formu spolupráce. Pridružené členstvo bude trvať počas nasledujúcich 7 rokov³³ a

³² "Space industry in Slovakia," SARIO, marec 2022, <https://www.sario.sk/sites/default/files/sario-space-industry-in-slovakia-2022-03-21-online.pdf>

³³ Zmluva o pridružení sa uzatvára na 7 rokov, počas ktorých sa predpokladá ročný finančný príspevok vo výške zhruba 4,5 mil. EUR. Konkrétna suma bude vypočítaná podľa ekonomických podmienok daného roka. Súvisiacim výdavkom je cca 500 tisíc EUR ročne na prevádzku vesmírnej kancelárie. ("NRSR odobrila zmluvu o pridružení SR k Európskej vesmírnej agentúre," NR SR, 6. októbra 2022, <https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=udalosti/udalost&MasterID=56179>)

ESA je zároveň viazaná koeficientom ekonomickej návratnosti v danej krajine (Geo-return), ktorý za žiadnych podmienok nesmie klesnúť pod 0,8. Členstvo v ESA tak podporuje rozvoj slovenského priemyslu aj touto formou. ("Návrh na pokračovanie spolupráce SR s Európskou vesmírnou agentúrou (ESA)," MŠV VaŠ, 2022, s. 4 – 5, <https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/-/SK/dokumenty/LP-2020-399>)

nahrádza obdobie spolupráce v rámci programu PECS (The Plan for European Cooperating States)³⁴. V období rokov 2015 – 2022 bolo pre slovenské subjekty vyhlásených 7 PECS výziev, v rámci ktorých bolo vybratých na financovanie celkovo 32 rôznych priemyselných projektov³⁵, ktoré sú uvedené v Prílohe 3.

Tabuľka 6: Potenciál slovenského priemyslu v oblasti vesmíru (podľa hodnotenia ESA z roku 2020)

Kľúčové kompetencie vo vesmírnom priemysle	Kompetencie so značným potenciálom
<ul style="list-style-type: none"> rotačné kódovače slnéčné senzory využívanie údajov z pozorovania Zeme (monitorovanie biotopov, lesníctvo, modelovanie deformácie pôdy a gravitačného poľa) katalogizácia a sledovanie objektov LEO monitorovanie a modelovanie ionosféry analýza meteoritov röntgenová astronómia 	<ul style="list-style-type: none"> elektronické mechanizmy/prístroje softvér a IKT špeciálne materiály cubesats robotika optické systémy pre pozemné teleskopy

Zdroj: ESA & MŠVVaŠ, 2020: 12

Slovensko sa zúčastňuje na základných činnostiach vykonávaných v rámci všeobecného rozpočtu ESA (s výnimkou položky „Technologický rozvoj“) a 3 voliteľných oblastí.

Tabuľka 7: Zoznam voliteľných oblastí Slovenska v ESA a predpokladaná účasť priemyselných subjektov na základe ich počtu pôsobnosti

Program pozorovania Zeme (Earth Observation – Future EO)	Program vesmírnej bezpečnosti (Space Safety Programme)	Program všeobecnej technickej podpory (General Support Technology Programme)
<ul style="list-style-type: none"> Algoritmy:SK INSAR YMS ABMerit Slovenská technická univerzita Národné lesnícke centrum 	<ul style="list-style-type: none"> Orbisys TILA ASTROS Univerzita Komenského v Bratislave Ústav experimentálnej fyziky SAV Astronomický ústav SAV 	<ul style="list-style-type: none"> CTRL Needronix GOSPACE Touch4IT M2M Solutions 3IPK Slovenská akadémia vied Spacemanic SPINEA Technologies ATCrystals Robotech Vision

Zdroj: ESA & MŠVVaŠ, 2020: 13

Oblasti zapojenia slovenských firiem do voliteľných programov ESA môžu byť indikátorom kapacít slovenského vesmírneho priemyslu pre možnú spoluprácu medzi priemyselným a štátnym sektorom v oblasti obrany formou technológií dvojakeho využitia (tzv. dual use). Prienik medzi civilným sektorom a obranou súvisí s predpokladom intenzívnejšieho zapájania sa slovenských start-upov do spomínaných 3 zvolených prioritných oblastí. Tento výber reflektuje spôsobilosti slovenského vesmírneho priemyslu a segmenty, v ktorých môžu slovenské firmy priniesť potenciálnu pridanú hodnotu v porovnaní s inými krajinami.

³⁴ „Spolupráca s ESA,” Slovak Space Portal (a), (n.d.), <https://slovak.space/sr-a-vesmir/spolupraca-s-esa/>

³⁵ „Všeobecné informácie k projektovým výzvam,” Slovak Space Portal (b), (n.d.), <https://slovak.space/vyskum-a-vyvoj/vseobecne-informacie-k-projektovym-vyzvam/>

4. Aktivity „malých“ štátov

Nasledujúca kapitola je stručným prehľadom aktivít krajín referenčnej skupiny (Box 3) spracovaný podľa *sprievodných definičných kritérií*. Nakoľko sa pracovalo len s verejne dostupnými dátami (uverejnenými najmä vo vesmírnych stratégiách daných štátov), neobsahuje aktivity, ktoré podliehajú utajeniu. Sumy uvedené pri akvizícii vesmírnych technológií sú orientačné, nakoľko väčšina zmlúv a dokumentov o nákupe nie je verejne dostupná.

Box 3: Referenčná skupina pre obranu – metodologické vymedzenie

V analýze využívame kategorizáciu štátov do štyroch skupín podľa kategórií „kapacita“ a „autonómnosť“ vesmírnych aktivít:

1. Vesmírna mocnosť
2. Štát s kapacitou pre vesmírne aktivity
3. Štát s autonómiou pre vesmírne aktivity
4. Vznikajúci aktér

Kapacita: schopnosť krajiny implementovať vesmírne stratégie na dosiahnutie svojich ekonomických, politických alebo sociálnych cieľov.

Autonómnosť: schopnosť krajiny samostatne a nezávisle formulovať a realizovať svoje záujmy súvisiace s vesmírom v technickej (prístup a prevádzka vo vesmíre bez spoliehania sa na ostatných) a politickej (schopnosť definovať vesmírnu politiku nezávisle od ostatných) oblasti.

	Európa	USA Čína Rusko
kapacita		India Japonsko
	autonómnosť	

- 1. vesmírna mocnosť
- 2. štát s kapacitou pre vesmírne aktivity
- 3. štát s autonómiou pre vesmírne aktivity
- 4. vznikajúci aktér

Pre účely tejto analýzy definujeme **malé štáty v oblasti vesmírnych aktivít** ako štáty v kategórii 2.-4., ktoré zároveň spĺňajú jedno z nasledujúcich **povinných definičných kritérií** (Príloha č. 2):

- veľkosť územia do 90 000 km²
- veľkosť obyvateľstva do 11 mil.
- reálny HDP na obyvateľa do 52 000 eur

Povinné definičné kritéria boli aplikované na členské štáty Európskej únie s cieľom identifikovať skupinu krajín, ktorá je čo najviac podobná Slovenskej republike, a ktorú možno brať ako referenčnú skupinu pre porovnanie aktivít v oblasti vesmíru.

Tieto krajiny zároveň vykonávajú aspoň jednu z nasledujúcich aktivít (**sprievodné definičné kritériá**):

- existencia národnej stratégie/koncepcie pre vesmírne aktivity, príp. špecifickej stratégie pre vesmírne aktivity v oblasti obrany
- založenie národnej vesmírnej agentúry
- vyčlenenie rozpočtu pre aktivity v oblasti vesmíru v rámci štátneho rozpočtu
- rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu/podporného priemyslu (IT, cyber,...) s využitím pre vesmír
- zapojenie do aktivít medzinárodných/nadnárodných organizácií a inštitúcií zameraných na vesmír (ESA – aspoň na úrovni PECS, NATO CoE Toulouse...)
- akvizícia spôsobilostí v oblasti vesmíru (vládna alebo v partnerstve so súkromným sektorom)

Povinné definičné kritériá spĺňalo 11 krajín Európskej únie: Cyprus, Česká republika, Dánsko, Estónsko, Chorvátsko, Litva, Lotyšsko, Malta, Rakúsko, Slovensko a Slovinsko.

Zdroj: ESPI, 2022: 9-12 & Eurostat, 2022 & Eurostat, 2023

Česká republika a Dánsko patria medzi najaktívnejšie spomedzi sledovaných krajín z hľadiska budovania vlastných vesmírnych spôsobilostí za účasti rezortov obrany. Zapojenie rezortov obrany do budovania vesmírnych spôsobilostí bolo rozhodnutím založeným buď na identifikovaní národnej potreby, ktorú nie je možné dostatočne pokryť existujúcim spôsobilosťami na úrovni EÚ/NATO/komerčne (Dánsko); alebo politickým rozhodnutím o špecializácii krajiny na oblasť vesmír s využitím pre potreby obrany (Česko). Dánsko investovalo do budovania vlastného satelitu Ulloriaq na monitorovanie oblasti Arktídy a Grónska. Sledovanie týchto území pomocou dánskych námorných a vzdušných síl, ako aj za využitia údajov komerčných satelitov, bolo nedostatočné a s množstvom časových trhlín. Česká republika je špecifická budovaním vlastného systému GOLEM, STRATOM (stratosférický obrazový systém) a MODES (systém pre vyhodnocovanie obrazových informácií využívajúci prvky umelej inteligencie), ako aj vybudovaním satelitného centra využiteľného pre potreby Aliancie.

4.1 Slovensko³⁶

Národná stratégia:

- dokument do času písania analýzy nebol vytvorený (vytvorená Koncepcia pre vesmírne aktivity v SR, 2019)

Vesmírna agentúra/ inštitúcia

- Slovenská vesmírna kancelária

Výčlenenie rozpočtu:

- príspevok do ESA cca 4,5 mil. EUR ročne (údaj z októbra 2022)
- financovanie Slovenskej vesmírnej kancelárie cca 500 tisíc EUR ročne³⁷ (údaj z októbra 2022)
- príspevok do EU SatCen (MO SR za rok 2022: 107 380 EUR)³⁸
- výdavky iných rezortov na oblasť vesmíru neboli zisťované

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a R&D:

- 2021 spustenie projektu Slovenského vesmírneho inkubátora³⁹
- uskutočnenie slovenského kola medzinárodného hackathonu ActInSpace
- Slovensko má veľký potenciál v oblasti vesmírnej bezpečnosti (vzniká vlastný priemysel a oblasť je podchytená akademicky aj vedecky)⁴⁰
- vzdelávanie:
 - o FEI STU: program Kozmického inžinierstva
 - o TUKE: Letecká fakulta
 - o UK: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
 - o AOS: presah študijných odborov do oblasti vesmírnych technológií na Katedre elektroniky⁴¹
 - o Prírodovedecká fakulta UPJŠ Košice a UK Bratislava
- výskum a vývoj:
 - o aktívne sú ústavy SAV⁴²

³⁶“Koncepcia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+” MŠVVaŠ, jún 2019, https://slovak.space/wp-content/uploads/2019/07/Koncepcia-VA-v-SR-final-FINAL-Rada-VTI-24_jun-2019upr..pdf

³⁷“NRSR odobrila zmluvu o pridružení SR k Európskej vesmírnej agentúre,” NR SR, 6. októbra 2022, <https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=udalosti/udalost&MasterID=56179>

³⁸ Oddelenie financovania MO SR, emailová komunikácia, 21. marec 2023

³⁹“Spaceport_SK,” Slovak Space Office, (n.d.) <https://spaceoffice.sk/spaceport-sk/>

⁴⁰„Astronóm Šilha sleduje vesmírny odpad: Na obežnej dráhe vytvárame novú skládku,“ Zelná, R., 27. september 2022, <https://tech.sme.sk/c/23018935/silna-stranka-slovakov-vo-vesmirnom-vyskume-astronom-silha-hovori-co-vieme-ponuknut-esa.html>

⁴¹“Katedry,” AOS, (n.d.) <https://weblm.aos.sk/menu-kategoria/katedry>

⁴² Ústav experimentálnej fyziky, Geofyzikálny ústav, Astronomický ústav, Ústav materiálov a mechaniky strojov, Geografický ústav

- vývoj vedeckých prístrojov pre vesmírne sondy v rámci medzinárodných misií alebo skúmanie vesmírneho počasia
- vývoj aplikácií využívajúcich satelitné dáta

Medzinárodné / nadnárodné aktivity:

- pridružený člen ESA (2022)
- člen COPUOS
- člen EUMETSAT (2006)
- Slovak AeroSpace Cluster členom SME4SPACE
- člen EURISY⁴³

Akvízia vesmírnych spôsobilostí:

- 2017 – prvá slovenská družica **skCUBE**
- 2021 – druhá slovenská družica **GRBAAlpha**
- plánované vynesenie tretej družice **GRBBeta**⁴⁴
- účasť na ESA projektoch
 - **BepiColombo**: spolupráca na konštrukcii iónovej kamery skúmajúcej Merkúr⁴⁵
 - **JUICE**: spolupráca na projekte prostredníctvom skonštruovania antikoincidenčného detektora⁴⁶

4.2 Cyprus

Národná stratégia:

- Cyprus Space Strategy 2022 – 2027⁴⁷ (prijatá v roku 2022)

Vesmírna agentúra/inštitúcia:

- Cyperská vesmírna kancelária (pod Ministerstvom výskumu, inovácií a digitálnej politiky)
- Plán zriadenia Poradnej skupiny pre vesmírnu politiku Cypru (zástupcovia cyperskej akademickej obce a priemyslu)

Vyčlenenie rozpočtu:

- v roku 2023 príspevok do ESA 2,6 mil. EUR

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D:

- podpora vesmírneho výskumu a vzdelávania prostredníctvom Cyprus Space Exploration Organization (CSEO)⁴⁸
- spustenie národného inkubačného centra pre podnikanie v oblasti vesmíru a miestny vesmírny klaster
- hostiteľ podujatí súvisiacich s vesmírom (napr. 2. cyperská vesmírna konferencia v roku 2020)

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- plán stať sa pridruženým členom ESA do r. 2025 resp. 2027 (v súčasnosti spolupracujúci štát)
- člen EURISY
- člen COPUOS (2018)

⁴³ EURISY je neziskové združenie európskych vesmírnych agentúr, vládnych úradov a medzinárodných organizácií zodpovedných za vesmírne záležitosti ("About Us," EURISY, (n.d.) <https://www.eurisy.eu/>).

⁴⁴ "Slovensko bude mať ďalšiu vesmírnu družicu. Tentoraz ju zaplatí štát," Hodás, M., 27. septembra 2022, <https://zive.aktuality.sk/clanok/wKJ4kvv/slovensko-bude-mat-dalsiu-vesmirnu-druzicu-tentoraz-ju-zaplati-stat/>

⁴⁵ "Sonda ESA Bepicolombo úspešná aj na „polceste“ k Merkúru," SAV, 28. marca 2023, https://www.sav.sk/?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=11109

⁴⁶ "Vesmírna sonda ESA Juice poniesie k Jupiteru aj detektor zo Slovenska," Gáliková, K., 13. apríla 2023, https://www.sav.sk/?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=11133

⁴⁷ "Cyprus Space Strategy 2022- 2027," Deputy Ministry of Research, Innovation and Digital Policy of Cyprus, 2022, [https://dec.dmid.gov.cy/dmid/dec/ws_dec.nsf/All/C976C0C5D58E47C9C225893B0035FE92/\\$file/Cyprus%20Space%20Strategy%202022-2027_APPROVED.pdf](https://dec.dmid.gov.cy/dmid/dec/ws_dec.nsf/All/C976C0C5D58E47C9C225893B0035FE92/$file/Cyprus%20Space%20Strategy%202022-2027_APPROVED.pdf)

⁴⁸ "About Us," CSEO, (n.d.), <https://www.spaceexploration.org.cy/#!/AboutUs>

Akvízia vesmírnych spôsobilostí:

- **HELLASAT** (spolupráca s Gréckom) satelity na poskytovanie satelitných komunikačných služieb (satelitné širokopásmové pripojenie pre trhy v Európe, na Blízkom východe a v Afrike)⁴⁹
- **MEOLUT** (Medium Earth Orbit Local User Terminal) prijímacia pozemná stanica systému MEOSAR (Medium Earth Orbit Search and Rescue). Vesmírny segment systému MEOSAR určený na záchranné operácie tvorí o.i. SAR/Galileo, ktorý prenáša signály núdzových majákov späť na Zem. MEOLUT tieto signály ako pozemný segment prijíma. Okrem Cypru sú zariadenia inštalované v Španielsku, Grónsku a na ostrove Réunion⁵⁰.

4.3 Česká republika

Národná stratégia:

- Národní kosmický plán na roky 2020 až 2025⁵¹ (prijatý v roku 2019, už 3. v poradí)

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- Česká kozmická kancelária

Vyčlenenie rozpočtu:

- podľa dát Ministerstva dopravy sa do vesmírnych aktivít v roku 2020 investovalo cez 1,2 mld. Kč⁵²
- v roku 2023 bol príspevok do ESA 49,2 mil. EUR⁵³
- príspevok do EUMETSAT v roku 2019 činil cca 5,1 mil. EUR⁵⁴
- rozpočet českého SATCEN-u nie je verejne dostupný

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D:

- vznik priemyselných združení (Česká vesmírná aliancie (ČVA); Asociace leteckých a kosmických výrobců ČR (ALV); Sdružení pro dopravní telematiku (SDT); GNSS Centre of Excellence (GCE))
- zriadenie ESA BIC Praha, ESA BIC Brno
- prvý pokročilý vzdelávací program vesmírnych technológií: európsky medzinárodný medziodborový program „SpaceMaster“ na Strojníckej fakulte ČVUT v Prahe
- magisterské programy (napr. Letecké a kozmické systémy a Aeronautika a astronautika na Karlovej univerzite v Prahe a Masarykovej univerzite v Brne)
- Ústav medzinárodných vzťahov zriadil centrum „Governance of Emerging Technologies“ so zameraním na kozmické aktivity
- počet patentových prihlášok na Európsky patentový úrad (EPO) vzrástol od roku 2012 o 50 % (tj. cca 33,8 prihlášok na milión obyvateľov v roku 2017)

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- člen ESA
- v Prahe sídlo EUSPA
- člen EUMETSAT (2010)
- člen EURISY

⁴⁹ “Bridging Worlds,” Hellas-sat, (n.d.), <https://www.hellas-sat.net/>

⁵⁰ “La Réunion EU MEOLUT, a cornerstone new infrastructure for SAR Galileo delivery in the Indian Ocean,” EUSPA. 5. december 2022, <https://www.euspa.europa.eu/newsroom/news/la-r%C3%A9union-eu-meolut-cornerstone-new-infrastructure-sar-galileo-delivery-indian-ocean>

⁵¹ “Národní kosmický plán na roky 2020 až 2025,” Czech Space Portal, 2020, <https://www.czechspaceportal.cz/narodni-strategie/narodni-kosmicky-plan/>

⁵² Ministerstvo dopravy, 10. decembra 2019, <https://www.mdcz.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Kosmicke-aktivity-se-CR-vyplati,-prinasi-pracovni>

⁵³ “Funding,” ESA, (n.d.), https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

⁵⁴ “Národní kosmický plán na roky 2020 až 2025,” Czech Space Portal, 2020, s. 15, <https://www.czechspaceportal.cz/narodni-strategie/narodni-kosmicky-plan/>

- člen COPUOS
- od roku 2022 participácia v NATO Space center v Ramsteine
- od leta 2023 plán obsadiť pozíciu v Centre excelencie pre vesmír v Toulouse⁵⁵
- bilaterálna zmluva s Francúzskom o spolupráci v oblasti prieskumu a využívania vesmíru na mierové účely
- Lol s Brazílskou vesmírnou agentúrou o preskúmaní možnosti spolupráce
- Memorandum o porozumení s Luxemburskom o spolupráci v oblasti prieskumu a využitia vesmírnych zdrojov

Akvízia vesmírnych spôsobilostí:

- spolupráca na vývoji satelitného navigačného systému Galileo a účasť na rôznych vesmírnych misiách ESA
- vytvorenie českého Satelitného centra⁵⁶
- 2017 družica **VZLUSat-1**
- 2021 družica družica **VZLUSat-2** (súčasťou aj experimentálna kamera na sledovanie Zeme)
- spolupráca na ESA projekte **ePLATO** (Planetary Transits and Oscillations of Stars), ktorého cieľom je prieskum vesmíru a hľadanie planét podobných Zemi (vo vesmíre okolo roku 2026)⁵⁷
- konštelácia českých satelitov **HYPERION** v rámci programu SPACE 2030 (Výzkumní a zkušební letecký ústav (VZLÚ))
- pozemná radiaca a dátová stanica SOLUM
- projekty českého **SATCEN** (informácie nie sú verejne dostupné)⁵⁸
 - o konštelácia **GOLEM** (vo vesmíre 2024/2025)
 - o **STRATOM** (stratosférický obrazový systém)
 - o **MODES** (systém pre vyhodnocovanie obrazových informácií využívajúci prvky umelej inteligencie)

4.4 Dánsko

Národná stratégia:

- Denmark's National Space Strategy⁵⁹ (publikovaná v roku 2016, doplnená o nové ciele v roku 2021⁶⁰)

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- Dánska agentúra pre vedu, technológie a inovácie
- Poradný výbor pre vesmírny výskum Ministra pre vysokoškolské vzdelávanie a vedu

Vyčlenenie rozpočtu⁶¹:

- každoročne zriadený fond vo výške 10 mil. DKK (1,3 mil. EUR) na rozvoj dánskeho vesmírneho priemyslu, inovácií a vesmírneho výskumu s cieľom rozvíjať národné kompetencie
- v roku 2023 príspevok do ESA 35,1 mil. EUR
- v roku 2021 príspevok do EUMETSAT cca 8,5 mil. EUR (63,5 mil. DKK)

⁵⁵ Komunikácia s MO ČR, marec 2023

⁵⁶ "Česká vojenská družice GOLEM," Grohman, J., 16. januára 2020, <https://www.armadinoviny.cz/cesky-satelit-golem.html>

⁵⁷ "PLATO," OHB Czech Space, (n.d.), <https://www.ohb-czech.cz/our-projects/plato>

⁵⁸ "Šéf Satelitního centra: Cílem je kontinuálně snímat Česko. Vlastní družice bychom mohli mít do pěti let," Magdoňová, J., 20. január 2020, https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/satelitni-snimky-satelit-satcen-armada-cesko-nato-ladislav-stahl_2001200701_dok

⁵⁹ "Denmark's national space strategy," Vláda Dánskeho kráľovstva, jún 2016, <https://ufm.dk/en/publications/2016/files/space-strategy-2016.pdf>

⁶⁰ "Denmark's national space strategy: Update of strategic objectives," Vláda Dánskeho kráľovstva, jún 2021, <https://ufm.dk/en/publications/2021/files/denmarks-national-space-strategy.pdf>

⁶¹ "Denmark's national space strategy: Update of strategic objectives," Vláda Dánskeho kráľovstva, jún 2021, <https://ufm.dk/en/publications/2021/files/denmarks-national-space-strategy.pdf>

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁶²:

- podpora inovácií, start-upov a digitalizácie
- podpora výskumu a inovácií v oblasti využívania a zavádzania vesmírnych systémov najmä v oblasti pozorovania Zeme a určovanie polohy v rámci EÚ a ESA
- inovačné centrá v USA, Indii, Brazílii, Južnej Kórei, Číne, Nemecku a v Izraeli (podpora vzťahov medzi dánskymi univerzitami a podnikmi v príslušných krajinách)
- vesmírny výskum sa vykonáva na univerzitách (DTU Space Dánska technická univerzita, Univerzita v Aalborgu) vo verejných výskumných inštitúciách, ako je Geologický prieskum Dánska a Grónska (GEUS) a Dánsky meteorologický inštitút (DMI) a vo verejných orgánoch, napr. na Veliteľstve obrany Dánska
- bilaterálna spolupráca verejných orgánov a univerzít s NASA

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- člen ESA
- člen EUMETSAT (1986)
- člen COPUOS (2017)

Akvizícia vesmírnych spôsobilostí:

- 2018 satelit **Ulloriaq** (spolupráca s Dánskou technickou univerzitou (DTU), Ministerstvom obrany a firmou Gomspace)⁶³ na pozorovanie Arktídy. Ulloriaq váži približne osem kilogramov a meria 300 x 200 x 100 milimetrov. Satelit bude prelietavať nad Arktídou 16-krát denne, raz za hodinu a pol, z orbitálnej dráhy približne 540 km nad Zemou. Satelit bude súčasťou civilných úloh vykonávaných ozbrojenými silami v oblasti, vrátane námornej záchrany⁶⁴. Pred vypustením satelitu bola oblasť monitorovaná pomocou dánskych námorných a vzdušných síl, ako aj za využitia údajov komerčných satelitov. Takto získané údaje ale neboli dostačujúce, pretože satelity neboli priamo zamerané na sledovanie Grónska, v dôsledku čoho vznikali niekedy až niekoľkodňové časové trhliny medzi jednotlivými zábermi posiadanými na Zem. To sa ukázalo ako problém napr. v roku 2015 pri snahe vystopovať pôvodcu ropnej škvrny pri východnom pobreží ostrova.
- Organizácia pre obstarávanie a logistiku dánskeho Ministerstva obrany zriaďuje kontaktné miesto potrebné na to, aby Dánsko získalo prístup k šifrovanej službe programu Galileo⁶⁵
- plán zriadenia satelitu v rámci konštelácie satelitov mnohonárodného satelitného programu a zriadenie pozemnej stanice v súvislosti s balíkom kapacít pre arktický región
- výskumný projekt **MARIOT** (poskytovanie lacného a efektívneho dátového spojenia pre námornú bezpečnosť a navigačné služby prostredníctvom malých satelitov na nízkej obežnej dráhe Zeme)⁶⁶

4.5 Estónsko

Národná stratégia:

- dokument do času písania analýzy nebol vytvorený

⁶² "Denmark's national space strategy," Vláda Dánskeho kráľovstva, jún 2016, <https://ufm.dk/en/publications/2016/files/space-strategy-2016.pdf>

⁶³ "Unique Danish satellite in orbit around the Arctic," Andersen, M.G., 5. február 2018, <https://www.dtu.dk/english/news/all-news/nyhed?id=b6b1e469-9c27-44bf-80a5-08ac9c9e8382>

⁶⁴ "Unique Danish satellite in orbit around the Arctic," Andersen, M.G., 5. február 2018, <https://www.dtu.dk/english/news/all-news/nyhed?id=b6b1e469-9c27-44bf-80a5-08ac9c9e8382>

⁶⁵ "Denmark's national space strategy: Update of strategic objectives," Vláda Dánskeho kráľovstva, jún 2021, <https://ufm.dk/en/publications/2021/files/denmarks-national-space-strategy.pdf>

⁶⁶ "Denmark's national space strategy: Update of strategic objectives," Vláda Dánskeho kráľovstva, jún 2021, <https://ufm.dk/en/publications/2021/files/denmarks-national-space-strategy.pdf>

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- kompetencie pod Ministerstvom hospodárstva a komunikácií (Estónska vesmírna kancelária)
- plán zriadiť národnú vesmírnu agentúru

Vyčlenenie rozpočtu:

- príspevok v roku 2023 do ESA 6,9 mil. EUR⁶⁷
- Estónsko zvýšilo objem investícií do vesmírneho sektora o 2,5 krát v roku 2021 (v porovnaní s rokom 2020)⁶⁸

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁶⁹:

- plán zvýšiť investície do výskumu a vývoja v oblasti vesmíru a rozvíjať nové obchodné príležitosti
- Estónsko chce prispieť k rozvoju vesmírneho sektora zdieľaním know-how v oblastiach elektronickej verejnej správy a kybernetickej bezpečnosti
- estónska politika v oblasti kozmického priemyslu je rozdelená do troch hlavných kategórií: kybernetická bezpečnosť, umelá inteligencia a inovácie
 - o cielenie na letecký softvér, ako aj nezávislé overovanie a validáciu softvéru, blockchain, cvičenia v oblasti kybernetickej bezpečnosti a vývoj aplikácií elektronickej verejnej správy pre riadenie vo vesmíre
- priority vo výskume: vedecké misie ESA, program malých satelitov a národný program stáží a vysielaní študentov a expertov do zahraničia

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- členský štát ESA (2015)
- člen EUMETSAT (2013)

Akvízia vesmírnych spôsobilostí⁷⁰:

- **ESTHub** (národné centrum satelitných údajov, ktoré umožňuje používateľom vyhľadávať a sťahovať údaje programu Copernicus a podieľa sa na spracovaní údajov pre vládne inštitúcie)⁷¹
- nadácia Space for Earth tiež vyvíja platformu na pozorovanie Zeme, ktorá využíva umelú inteligenciu na analýzu satelitných údajov
- 2013 satelit **ESTCube-1** (vyvinutý univerzitou v Tartu v spolupráci s množstvom estónskych spoločností a výskumných organizácií, náklady boli financované z vládnych zdrojov, súkromných spoločností a crowdfundingovými kampaňami)

4.6 Chorvátsko

Národná stratégia:

- Nacionalna svemirska strategija⁷² (návrh dokumentu z roku 2018)

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- nemá vesmírnu agentúru ani špecifickú inštitúciu (Chorvátska vesmírna agentúra, ktorá vznikla v roku 2002, je v súčasnosti neaktívnou inštitúciou)

⁶⁷ "Funding," ESA, (n.d.), https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

⁶⁸ "Estonian contribution to Space Traffic Management," Ministry of Economic Affairs and Communication, (n.d.), https://www.unoosa.org/documents/pdf/PromotingSpaceSustainability/PresentationsCaseStudies/3_Regulators_SpacePolicyMakers/Estonian_contribution_to_Space_Traffic_Management.pdf

⁶⁹ "Estonia's space policy – prioritizing e-gov, cybersecurity and AI," Liias, P., (n.d.), <https://spacewatch.global/2020/07/spacewatchgl-opinion-estonias-space-policy-prioritizing-e-gov-cybersecurity-and-ai/>

⁷⁰ "Estonia's space policy – prioritizing e-gov, cybersecurity and AI," Liias, P., (n.d.), <https://spacewatch.global/2020/07/spacewatchgl-opinion-estonias-space-policy-prioritizing-e-gov-cybersecurity-and-ai/>

⁷¹ "National Satellite Data Centre ESTHub," Geoportaal, október 2022, <https://geoportaal.maaamet.ee/eng/Spatial-Data/National-Satellite-Data-Centre-ESTHub-p654.html>

⁷² "Nacionalna svemirska strategija," Bosanac et al., 2018, <https://a3space.org/wp-content/uploads/2020/01/Nacionalna-svemirska-strategija-14-12-18.pdf>

Vyčlenenie rozpočtu:

- v roku 2021 boli príspevky do ESA vo výške cca 1,9 mil. EUR⁷³

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁷⁴:

- vzdelávanie zamerané na STEM (veda, technológia, inžinierstvo a matematika) vedy
- vesmírny výskum a vzdelávanie (Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity v Záhrebe vykonáva výskum v oblasti vesmírnych technológií a spolupracuje s viacerými medzinárodnými vesmírnymi agentúrami)
- výskumné inštitúcie: Inštitút Rudjera Boskovic (RBI), Meteorologická a hydrologická služba (DHMZ), Chorvátska akadémia vied a umenia (HAZU) a predovšetkým Adriatic Aerospace Association (A3)

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- plán stať sa pridruženým členom ESA
- člen EUMETSAT (2006)
- podpísaná Kozmická zmluva (The Outer Space Treaty – UNOOSA)

Akvízia vesmírnych spôsobilostí⁷⁵:

- konštrukcia prvého vesmírneho satelitu **PERUN 1**
- projekt **SPELL** (softvérový balík s integrovaným prostredím na výkon potrebných funkcií)
- projekt **MONICA** (pasívne určovanie vzdialenosti satelitov)
- projekty **BLINK** a **SatScout** (cieľom je zjednodušiť a zefektívniť vypustenie a štúdium satelitov)

4.7 Litva

Národná stratégia:

- dokument do času písania analýzy nebol vytvorený

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- vesmírne aktivity spadajú pod Ministerstvo hospodárstva a inovácií
- Litovská vesmírna asociácia

Vyčlenenie rozpočtu:

- príspevok v roku 2023 do ESA cca 1,8 mil. EUR⁷⁶

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁷⁷:

- najmä výskum v oblasti generovania, prenosu a detekcie elektromagnetického žiarenia v mikrovlnnom a infračervenom pásme (nanoštruktúrna fotonika)
- rozvoj kapacít v oblasti vesmírnych technológií, najmä v súvislosti s rozvíjajúcim sa odvetvím malých satelitov
- vesmírny výskum a vzdelávanie (napr. Univerzita vo Vilniuse sa venuje oblasti vesmírnych technológií, Kaunaská technická univerzita má výskumnú skupinu zameranú na vývoj mikrosatelitov)
- vývoj technológií (senzory a prístroje na diaľkový prieskum Zeme, satelitná komunikácia a sledovanie vesmírneho odpadu)

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- pridružený člen ESA
- člen EUMETSAT (2013)

⁷³ "Funding," ESA, (n.d.), https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

⁷⁴ "Political, Economic and Legal Considerations for Developing Space Nations Republic of Croatia," Sun, G. et al., 2021, <https://a3space.org/wp-content/uploads/2020/10/ISU-space-report-Croatia.pdf>

⁷⁵ "Political, Economic and Legal Considerations for Developing Space Nations Republic of Croatia," Sun, G. et al., 2021, s. 7-8, <https://a3space.org/wp-content/uploads/2020/10/ISU-space-report-Croatia.pdf>

⁷⁶ "Funding," ESA, (n.d.), https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

⁷⁷ "Space Policy," Ministerstvo hospodárstva a inovácií Litovskej republiky, september 2020, <https://eimin.lrv.lt/en/sector-activities/innovation/space-policy>

Akvízia vesmírnych spôsobilostí⁷⁸:

- astronómovia sa podieľali na vývoji GAIA a poskytli analýzu fotometrických systémov, zvláštnych hviezd a medzhviezdneho zániku
- 2014 satelity **Lituanica SAT-1** (približné náklady podľa komponentov môžu dosahovať niekoľko tisíc EUR) a **LitSat-1**
- 2017 satelit **LituanicaSAT-2**
- 2016 – 2018 projekt **ESPRESSO** (litovská spoločnosť Lidaris v spolupráci s ESA pri získavaní experimentálnych údajov o predpovedi životnosti optiky, ktorú vyžadujú vesmírne programy)
- viac ako 90 % litovských satelitných telekomunikačných služieb je exportovaných

4.8 Lotyšsko

Národná stratégia:

- The Space Strategy of Latvia 2021-2027⁷⁹ (publikovaná v roku 2020)

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- Ministerstvo školstva a vedy (Virtuálna lotyšská vesmírna kancelária zriadená v roku 2020)
- Lotyšská pracovná skupina pre vesmírnu politiku

Vyčlenenie rozpočtu:

- príspevok v roku 2023 do ESA cca 1,1 mil. EUR⁸⁰

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁸¹:

- vesmírny výskum a vzdelávanie (napr. Lotyšská univerzita, Technická univerzita v Rige, Inštitút environmentálnych riešení, Inštitút elektroniky a informatiky a Medzinárodné rádio- astronomické centrum Ventspils)
- výskum na vysokej úrovni (rádioastronómia, detekcia malých planetárnych telies (asteroidy, kométy, meteory), diaľkový prieskum Zeme, indikátory kritických bodov klimatických zmien, spracovanie údajov, vysokovýkonná výpočtová technika, tepelnoizolačné materiály s nízkou hustotou, hodnotenie štrukturálnej bezpečnosti a kompozitné štruktúry)

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- pridružený člen ESA
- participácia na programoch EUMETSAT (2009), JIVE (Joint Institute for VLBI, a European Research Infrastructure Consortium), ILT (International LOFAR Telescope network)⁸²

Akvízia vesmírnych spôsobilostí:

- 2017 vypustenie prvého nanosatelitu **Venta-1**⁸³
- systém ForestRadar (získovanie zmien: výrubu, veterné kalamity, služby detekcie povodní a požiarov budú čoskoro súčasťou)⁸⁴
- plán rozvíjať vesmírnu infraštruktúru vrátane pozemných zariadení a satelitných prijímacích staníc

⁷⁸ "Space Policy," Ministerstvo hospodárstva a inovácií Litovskej republiky, september 2020, <https://eimin.lrv.lt/en/sector-activities/innovation/space-policy>

⁷⁹ "The Space Strategy of Latvia 2021-2027," Ministerstvo školstva a vedy Lotyšskej republiky, 2020, https://www.em.gov.lv/sites/em/files/media_file/the-space-strategy-of-latvia-2021-2027.pdf

⁸⁰ "Funding," ESA, (n.d.), https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

⁸¹ "The Space Strategy of Latvia 2021-2027," Ministerstvo školstva a vedy Lotyšskej republiky, 2020, https://www.em.gov.lv/sites/em/files/media_file/the-space-strategy-of-latvia-2021-2027.pdf

⁸² "The Space Strategy of Latvia 2021-2027," Ministerstvo školstva a vedy Lotyšskej republiky, 2020, https://www.em.gov.lv/sites/em/files/media_file/the-space-strategy-of-latvia-2021-2027.pdf

⁸³ "Venta-1 Nanosatellite," ESA, 2017, <https://www.eoportal.org/satellite-missions/venta-1>

⁸⁴ "Latvian technology in Space," Latvia Space, (n.d.), <https://latviaspace.gov.lv/en/directory/baltic-satellite-service/>

4.9 Malta

Národná stratégia:

- Malta National Space Strategy⁸⁵ (konzultačný dokument 2022)

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- Maltská rada pre vedu a techniku, ktorá patrí pod Ministerstvo pre rovnosť výskum a inovácie (Ministry for Equality, Research and Innovation)

Vyčlenenie rozpočtu⁸⁶:

- zatiaľ nemá vyčlenený rozpočet pre vesmír ako taký
- poskytovanie finančných prostriedkov na výskum (Vládne rozpočtové prostriedky na výskum a vývoj [GBARD - Government Budget Allocation for R&D]), ďalšie investície do infraštruktúry (napr. zriadenie Malta Space Task Force)
- vytvorenie Fondu pre výskum vesmíru

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D:

- 2014 zriadený Inštitút vesmírnych vied a astronómie (ISSA) na Maltskej univerzite (výskum od vývoja softvéru a prístrojov pre rádioteleskopy až po návrh a optimalizáciu umiestnenia antén)

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity⁸⁷:

- spolupráca s ESA (Dohoda o spolupráci)
- člen EURISY
- oblasť záujmu SCO (Space Climate Observatory) - Maltská rada pre vedu a techniku
- plán spolupráce v rámci Siete európskych regiónov využívajúcich vesmírne technológie (NEREUS)

Akvízia vesmírnych spôsobilostí:

- ASTREA (Výskumná skupina Astrionics na Maltskej Univerzite) vyvíja vlastný satelit **UoMSat** a pozemnú stanicu⁸⁸

4.10 Rakúsko

Národná stratégia:

- Austrian Space Strategy 2030+⁸⁹

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- Agentúra pre letectvo a vesmír (The Aeronautics and Space Agency)
- Spolkové ministerstvo pre oblasť klímy, životného prostredia, energetiky, mobility, inovácií a technológií

Vyčlenenie rozpočtu⁹⁰:

- ročný rozpočet pre ESA a EUMETSAT v oblasti vesmíru predstavuje cca 60 mil. EUR.
- ročné investície cca 30 mil. EUR do vesmírnych programov Európskej únie

⁸⁵ "Malta National Space Strategy," Ministerstvo pre rovnosť výskum a inovácie Maltskej republiky, marec 2022, https://meae.gov.mt/en/Public_Consultations/MRIC/Pages/Consultations/MaltaNationalSpaceStrategy.aspx

⁸⁶ "Malta National Space Strategy," Ministerstvo pre rovnosť výskum a inovácie Maltskej republiky, marec 2022, s. 17, https://meae.gov.mt/en/Public_Consultations/MRIC/Pages/Consultations/MaltaNationalSpaceStrategy.aspx

⁸⁷ "Malta National Space Strategy," Ministerstvo pre rovnosť výskum a inovácie Maltskej republiky, marec 2022, s. 23, https://meae.gov.mt/en/Public_Consultations/MRIC/Pages/Consultations/MaltaNationalSpaceStrategy.aspx

⁸⁸ "Maltese Innovation Promises New Era in Accessing Space," Ridgeway, S., august 2022, <https://thinkmagazine.mt/maltese-innovation-promises-new-era-in-accessing-space/>

⁸⁹ "Austrian Space Strategy 2030+: People, Climate and Economy: Space is for Everyone," Spolkové ministerstvo pre oblasť klímy, životného prostredia, energetiky, mobility, inovácií a technológií, 2021, https://austria-in-space.at/resources/pdf/V4_EN_Austrian-Space-Strategy-2030_0803_taggedv6_PAC2021Approved.pdf

⁹⁰ "Space Activities," Austria in Space, (n.d.), <https://austria-in-space.at/en/european-space-activities/>

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁹¹:

- vytvorenie BIC ESA v Grazi a Viedenskom Novom Meste
- Európsky úrad pre vesmírne vzdelávanie (ESERO) v Linzi
- Rakúsky program pre vesmírne aplikácie (ASAP) založený v roku 2002 uľahčuje spoluprácu s ESA a EÚ a v sfére obchodu a je tiež ústredným prvkom pre výskum a vývoj vesmírnych technológií

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity⁹²:

- člen ESA
- člen EUMETSAT (1993)
- člen COPUOS (1959)
- Rakúsko je centrom vesmírnej diplomacie, politiky a práva (sídlo Organizácie Spojených národov OSN pre vesmírne záležitosti (UNOOSA) a Európskeho inštitútu pre vesmír (ESPI))

Akvízia vesmírnych spôsobilostí⁹³:

- 2013 štart prvých 2 rakúskych satelitov **TUGSAT-1 / UNIBRITE**
- 2014 vytvorenie Dátového centra pre pozorovanie Zeme (EODC)
- 2017 štart 3. satelitu **PEGASUS**
- 2019 štart 4. satelitu **OPS-SAT**

4.11 Slovinsko

Národná stratégia:

- dokument do času písania analýzy nebol vytvorený

Vesmírna agentúra/ inštitúcia:

- Riaditeľstvo pre internacionalizáciu, podnikanie a technológie (Ministerstvo hospodárstva, cestovného ruchu a športu)⁹⁴

Vyčlenenie rozpočtu:

- príspevok v roku 2023 do ESA cca 3,4 mil. EUR⁹⁵

Rozvoj domáceho vesmírneho priemyslu a vesmírneho R&D⁹⁶:

- zriadenie registra vesmírnych objektov v roku 2022
- zákon o dohľade nad vesmírnymi aktivitami, ktorý bude regulovať vesmírne aktivity v krajine prijatý v roku 2022
- SPACE-SI (Slovinské centrum excelentnosti pre vesmírne vedy a technológie: akademické inštitúcie, high-tech SME a veľké priemyselné firmy)⁹⁷

Medzinárodné/ nadnárodné aktivity:

- pridružený člen ESA

⁹¹ "Austrian Space Strategy 2030+: People, Climate and Economy: Space is for Everyone," Spolkové ministerstvo pre oblasť klímy, životného prostredia, energetiky, mobility, inovácií a technológií, 2021, s. 16 – 19, https://austria-in-space.at/resources/pdf/V4_EN_Austrian-Space-Strategy-2030_0803_taggedv6_PAC2021Approved.pdf

⁹² "Austrian Space Strategy 2030+: People, Climate and Economy: Space is for Everyone," Spolkové ministerstvo pre oblasť klímy, životného prostredia, energetiky, mobility, inovácií a technológií, 2021, s. 16 – 19, https://austria-in-space.at/resources/pdf/V4_EN_Austrian-Space-Strategy-2030_0803_taggedv6_PAC2021Approved.pdf

⁹³ "Austrian Space Strategy 2030+: People, Climate and Economy: Space is for Everyone," Spolkové ministerstvo pre oblasť klímy, životného prostredia, energetiky, mobility, inovácií a technológií, 2021, s. 19, https://austria-in-space.at/resources/pdf/V4_EN_Austrian-Space-Strategy-2030_0803_taggedv6_PAC2021Approved.pdf

⁹⁴ "Cooperation with the European Space Agency," Ministerstvo hospodárstva, cestovného ruchu a športu Slovenskej republiky, marec 2023, <https://www.gov.si/en/topics/sodelovanje-z-esa/>

⁹⁵ "Funding," ESA, (n.d.), https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

⁹⁶ "Parliament confirms space activities legislation," The Slovenia Times, 16. marec 2022, <https://sloveniatimes.com/parliament-confirms-space-activities-legislation/>

⁹⁷ "Slovenian Centre of Excellence for Space Sciences and Technologies Space-SI," SPACE-SI, (n.d.), <http://www.space.si/en/>

- člen EUMETSAT (2008)
- člen COPUOS (2021)

Akvízia vesmírnych spôsobilostí:

- **CubeSat NEMO-HD** (spolupráca Slovinska s Inštitútom leteckých štúdií na Univerzite v Toronte/Laboratórium vesmírnych letov)⁹⁸ Slovinsko poskytlo na účely vypustenia satelitu financie vo výške 2,1 mil. EUR⁹⁹
- **CubeSat TRISAT** (financovaný z programu PECS)¹⁰⁰

⁹⁸ "NEMO-HD (Nanosatellite for Earth Monitoring and Observation – High Definition) ", ESA, 8. marec 2021, <https://www.eoportal.org/satellite-missions/nemo-hd#eop-quick-facts-section>

⁹⁹ "Cooperation with the European Space Agency," Ministerstvo hospodárstva, cestovného ruchu a športu Slovenskej republiky , marec 2023, <https://www.gov.si/en/topics/sodelovanje-z-esa/>

¹⁰⁰ "Cooperation with the European Space Agency," Ministerstvo hospodárstva, cestovného ruchu a športu Slovenskej republiky , marec 2023, <https://www.gov.si/en/topics/sodelovanje-z-esa/>

5. Čo hovoria experti

V období 1. – 13. februára 2023 vykonal Analytický útvar Ministerstva obrany Slovenskej republiky prieskum na tému „Príležitosti vesmírnych technológií pre obranu SR“. Oslovení boli experti štátnej správy, akadémie a priemyslu. Prieskum prebehol formou vyplnenia anonymizovaného dotazníka, ktorý sa skladal zo 4 uzatvorených a 4 otvorených otázok (Príloha 6). Odpovede na uzatvorené otázky využívali 5-bodovú stupnicu a boli vyhodnocované formou Likertovej škály¹⁰¹. Výsledky sú spracované na základe 26 odpovedí, pričom spomenuté oblasti profesijného pôsobenia ostali zastúpené v približne rovnakom pomere (priemysel: 10 respondentov, štátna správa: 9 respondentov, akadémia: 6 respondentov, think – tank/ NGOs: 1 respondent).

Záver prieskumu interpretujeme pri zohľadnení viacerých faktorov, ktoré môžu (ale nemusia) výsledky skresľovať. Sú nimi najmä špecifická odbornosť respondentov (zástupcovia štátnej správy nemusia mať detailný prehľad o stave slovenského vesmírneho priemyslu) a vlastné záujmy (výsledky odpovedí súkromného sektora mohli byť skreslené vlastnými ekonomickými záujmami alebo orientáciou na špecifický segment v rámci vesmírnej ekonomiky).

Box 4: Interpretácia dát

Odpovede na uzatvorené otázky v prieskume boli vyhodnocované formou Likertovej škály, ktorá sa používa na meranie postojov a názorov s väčším stupňom rozlíšenia, než je jednoduchá odpoveď „áno/nie“. Hodnotenia sú štruktúrované tak, aby poskytovali kvantifikovateľné možnosti odpovedí, ktoré uľahčujú analýzu údajov. Po zozbieraní odpovedí možno analyzovať každú položku samostatne alebo v niektorých prípadoch možno odpovede súboru Likertových škál sčítať a získať tak celkovú hodnotu (napr. najvhodnejšia vesmírna technológia všeobecne).

Výhody

- je jednoduchá na pochopenie a používanie
- neočakáva od respondenta jednoduchú odpoveď áno/nie, ale umožňuje vyjadriť svoj názor, prípadne ho vôbec nevyjadriť (poskytuje hlbší pohľad na to, čo si ľudia myslia)
- umožňuje nižšiu chybovosť (škála bez neutrálnej možnosti môže skresliť výsledky a sponchybníť platnosť výsledkov prieskumu)

Nevýhody

- platnosť odpovedí môže byť obmedzená z dôvodu výberu spoločensky akceptovateľných odpovedí (jednotlivci môžu skresľovať svoje postoje, aby sa ukázali v pozitívnom svetle, napr. ak by Likertova škála merala diskrimináciu, kto by sa priznal k tomu, že je rasista?)
- 5-bodová škála nedokáže zmerať všetky názory (tu pomáhajú otvorené komentáre)
- príklon k neutrálnemu názoru alebo hodnoteniu (náročné na analýzu zozbieraných údajov)
- tendencia súhlasit' s uvedenými tvrdeniami (tzv. súhlasné skreslenie)

Zdroj: Joshi et al., 2015

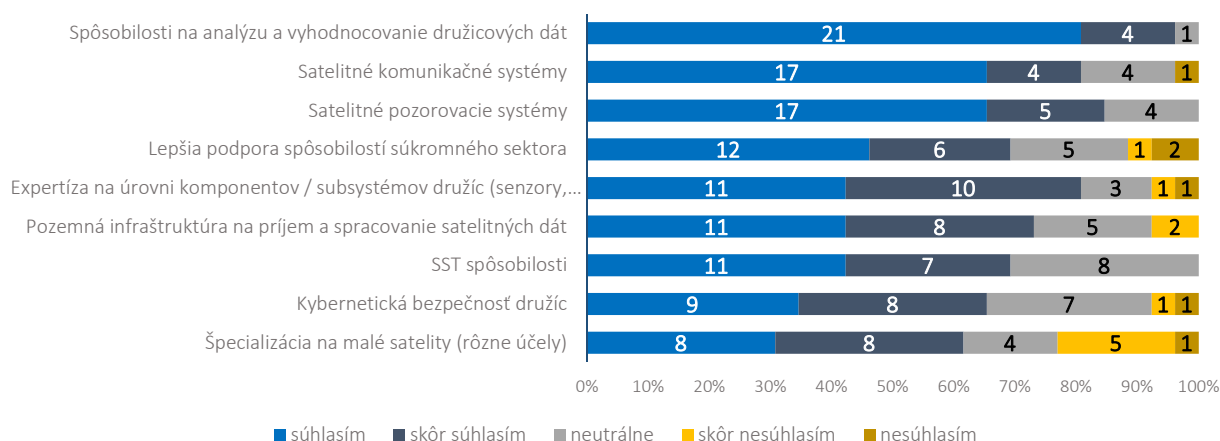
¹⁰¹ Joshi, A. et al., "Likert Scale: Explored and Explained," 2015, s.396 – 403, doi: 10.9734/BJAST/2015/14975

5.1 Využitelnosť vesmírnych technológií pre bezpečnosť a obranu Slovenska

Spôsobilosti na analýzu a vyhodnocovanie družicových dát boli na základe odpovedí respondentov označené za najperspektívnejšiu oblasť vesmírnych technológií využiteľných pre obranu SR. (Graf 7) Dané spôsobilosti by bolo podľa odborníkov najvhodnejšie vytvoriť samostatne na úrovni štátneho sektora, resp. formou spolupráce medzi štátnym a súkromným sektorom. Uvedený záver môže súvisieť s nedostatkom informácií respondentov o tých kapacitách rezortu obrany Slovenskej republiky v danej oblasti, ktoré podliehajú utajeniu. Spôsobilosti na analýzu družicových snímok dnes v rezorte obrany do istej miery pokrýva Vojenské spravodajstvo.

Špecializácia na malé satelity získala v prieskume najnižšie skóre. Podľa respondentov je vytváranie vlastných veľkých projektov s aktuálne veľmi obmedzenými skúsenosťami v oblasti vesmír – obrana neefektívna cesta. Vo všeobecnosti sa na nanosatelity a malé satelity špecializujú entity v civilnom sektore, nakoľko však ide prevažne o technológie s dvojakým využitím, mohli by byť použité aj pre účely rezortu obrany. Tieto platformy ponúkajú široké možnosti, napríklad v oblasti šifrovanej komunikácie.

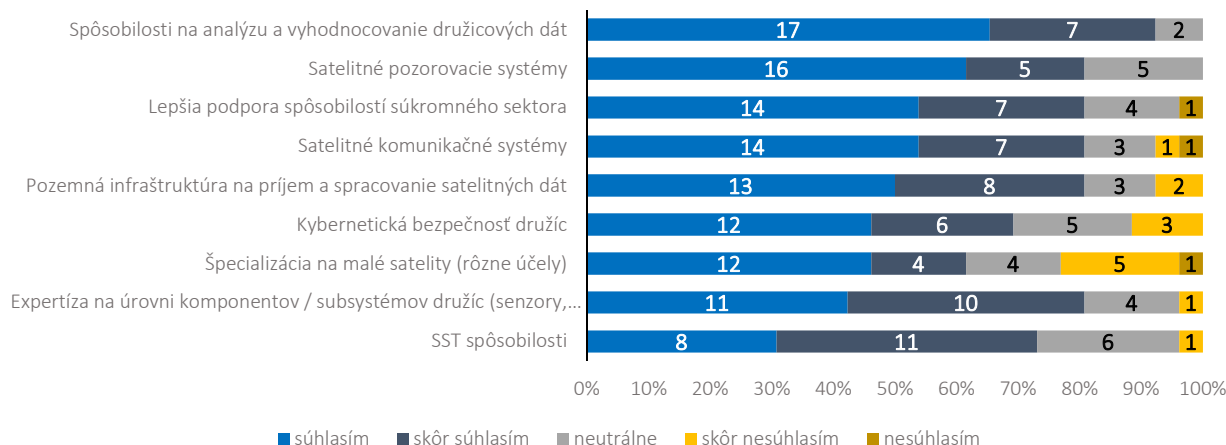
Graf 7: Oblasti, do ktorých by sa mal slovenský rezort obrany v najbližších 5-10 rokoch zapájať z hľadiska ich potenciálneho využitia pre bezpečnosť a obranu Slovenskej republiky



Zdroj: prieskum AÚ

Podobné závery vyplynuli aj z otázky o zapájaní slovenského rezortu obrany do oblasti vesmírnych aktivít z hľadiska využiteľnosti potenciálu slovenského vesmírneho a súvisiaceho priemyslu (Graf 8). Zaujímavé je posledné miesto v hodnotení pre oblasť SST spôsobilostí – rezort obrany je gestorom pre oblasť SSA/SST podľa Konceptie pre vesmírne aktivity Slovenskej republiky, a Slovensko zároveň má potrebné technické spôsobilosti pre tento segment v rámci akademickej sféry. Z hľadiska priemyselného využitia však odborníci vidia v tejto oblasti malý potenciál.

Graf 8: Oblasti, do ktorých by sa mal slovenský rezort obrany v najbližších 5-10 rokoch zapájať s úmyslom čo najlepšie využiť potenciál vesmírneho priemyslu (upstream/downstream segment) a súvisiaceho priemyslu (IT, computing a i.) Slovenskej republiky

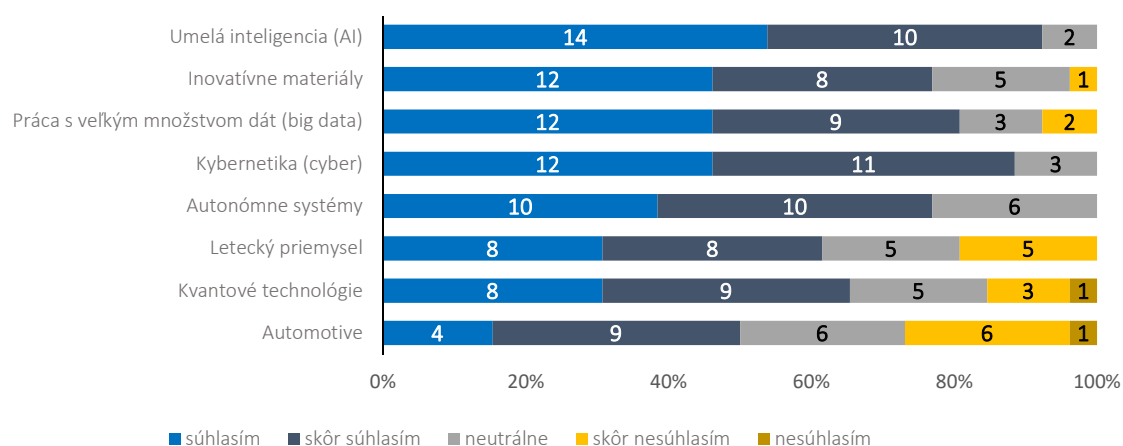


Zdroj: prieskum AÚ

5.2 Potenciál súkromného sektora v oblasti vesmírnych aktivít

Umelá inteligencia, kybernetika, práca s veľkým množstvom dát a inovatívne materiály sú segmenty, ktoré majú podľa expertov najväčší potenciál pre zapojenie Slovenska do aktivít ESA/EÚ/NATO v oblasti vesmíru. Vo všeobecnosti respondenti apelovali na lepšiu podporu spôsobilostí súkromného sektora a proaktívnu snahu rezortu o pomoc pri zvýšení TRL slovenských spoločností, čo môže následne zvýšiť úspešnosť Slovenska vo výzvach ESA alebo EÚ v oblasti vesmíru a v konečnom dôsledku napomôcť k vývoju dual-use produktov na Slovensku.

Graf 9: Oblasti slovenského priemyslu, mimo firiem zameraných priamo na vesmír, ktoré majú v súčasnosti najväčší potenciál pre zapojenie Slovenska do aktivít ESA/EÚ/NATO v oblasti vesmíru



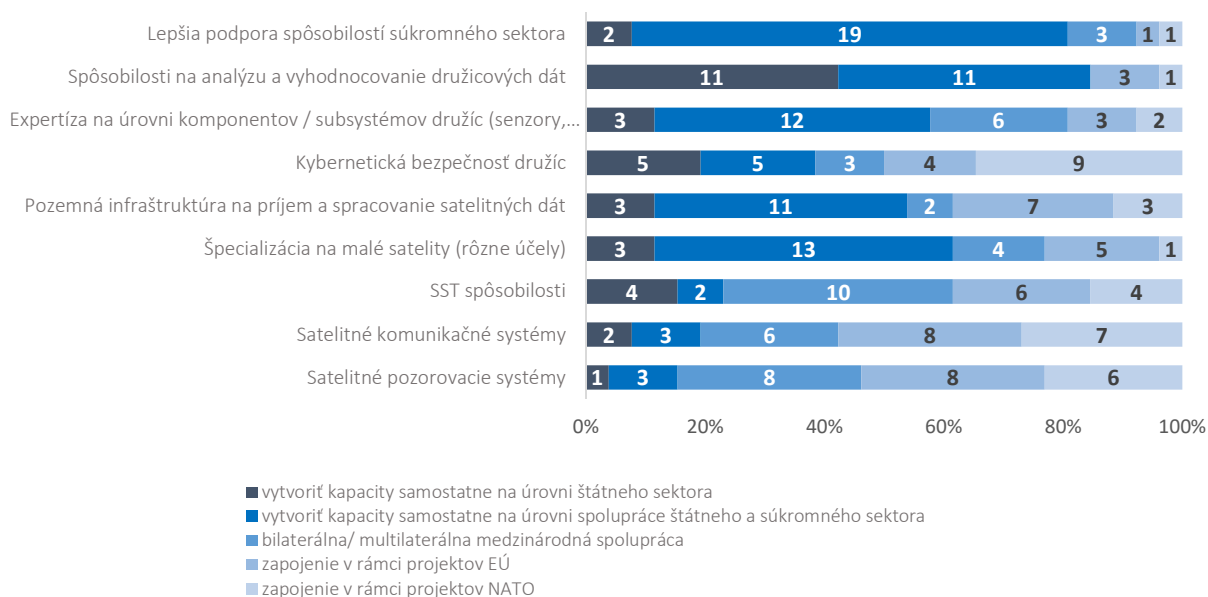
Zdroj: prieskum AÚ

5.3 Formát zapojenia Slovenska do oblasti vesmír – obrana

Satelitné komunikačné a pozorovacie systémy, SST spôsobilosti alebo kybernetická bezpečnosť družíc by mala byť podľa respondentov zabezpečená prostredníctvom aktívneho zapojenia rezortu

obrany do aktivít EÚ a NATO. Daná oblasť si vyžaduje značné investície do výskumu a vývoja, ako aj do obstarania a nasadenia vesmírnych prostriedkov, napr. satelitov a pozemných podporných systémov. Pre menšie krajiny s obmedzenými rozpočtami a zdrojmi by alternatívou mohla byť bilaterálna/multilaterálna spolupráca štátov s kapacitou pre vesmírne aktivity. **Samostatne na národnej úrovni bolo odporúčané len budovanie spôsobilostí na analýzu a vyhodnocovanie družicových dát.**

Graf 10: Najvhodnejší formát zapojenia Slovenska do oblasti vesmír-obrana pri zohľadnení existujúcich bezpečnostných potrieb a ekonomických možností SR



Zdroj: prieskum AÚ

5.4 Význam vesmírnych aktivít v kontexte špecifických obranných záujmov Slovenska

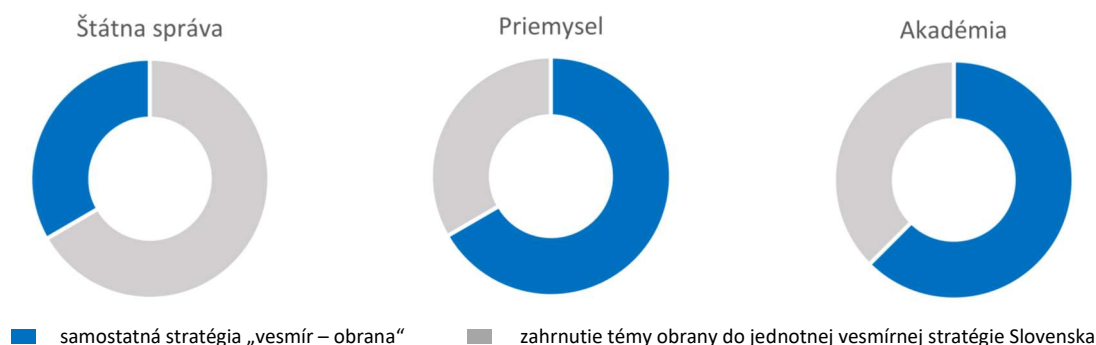
50 % respondentov označilo snímkovanie Slovenska, najmä jeho východnej hranice, za špecifický bezpečnostno-obranný záujem Slovenska, ktorý by mohol byť pozitívne ovplyvnený využitím vesmírnych technológií. Viac ako 20 % respondentov označilo za dôležité pripojenie k partnerstvu EU SST. Medzi ďalšie spomenuté oblasti patrí:

- podpora vytvárania vlastných kapacít pozemného segmentu a spracovania údajov
- monitorovanie frekvenčného spektra v súvislosti s družicovou komunikáciou
- strategické umiestnenie pozemnej stanice pre satelitnú komunikáciu, kde môže byť využitá výhodná poloha Slovenska ako komunikačného uzla na východnom krídle NATO
- monitorovanie zmien klímy (požiare, záplavy) s dopadom na masívne migrácie
- v dlhšom horizonte vzletové stanovišťa pre autonómne letecké a orbitálne drony

5.5 Stratégia Slovenskej republiky pre oblasť vesmír – obrana a iné

Názory respondentov sa významnejšie rozdeľovali v otázke vytvorenia samostatnej stratégie pre oblasť vesmír – obrana. Zástupcovia priemyselného sektora a akadémie sa prikláňali ku vzniku samostatného dokumentu. Naopak zástupcovia štátnej správy preferovali zahrnutie témy do pripravovanej komplexnej Stratégie vesmírnych aktivít Slovenskej republiky formou samostatnej kapitoly, alebo v rámci prierezových tém. Tým by sa dalo vyhnúť riziku duplicitných dokumentov.

Graf 11: Vytvorenie špecifickej Vesmírnej stratégie pre oblasť obrany vs. zahrnutie témy vesmír - obrana do Stratégie vesmírnych aktivít Slovenskej republiky (rozdelenie podľa oblastí pôsobenia respondentov)



Zdroj: prieskum AÚ

Podľa prieskumu by bola prínosom pre naštartovanie témy vesmír – obrana na Slovensku vyššia angažovanosť MO SR napr. prostredníctvom vytvorenia odboru v rámci rezortu pre lepšiu koordináciu vesmírnych aktivít a prípravu projektov. S tým sa spája komunikácia s verejnosťou o relevantnosti tejto témy pre bezpečnostné záujmy Slovenska, a zároveň konzultačno-informačná podpora pre akademickú sféru a priemysel.

Slovensko by malo podľa odborníkov pristúpiť k plánovaniu nových projektov prezentovaných na pôde EÚ a NATO a stať sa tak z pasívneho pozorovateľa aktívnym hráčom. Je potrebné rozšíriť a zaktívniť participáciu Slovenska v aktivitách EÚ/ESA/NATO. Pri návrhu nových projektov by sa mohla využiť predovšetkým geografická poloha krajiny.

Pozornosť by sa mala venovať vytváraniu synergií medzi štátom a technologickými firmami vo vopred určených oblastiach, v ktorých využívanie vesmírnych technológií prinesie Slovensku kompetenčné výhody. MO SR by malo podporiť tvorbu kapacít v oblasti obranného výskumu a obranného priemyslu v súlade so zákonom č. 172/2005 o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja, a zároveň spolupracovať s ďalšími rezortmi - najmä MŠVVaŠ - pri vytváraní mechanizmov na prilákanie mozgov a talentov.

6. Príležitosti pre slovenský rezort obrany

6.1. Aktivity NATO

Od roku 2010 NATO nevlastní ani priamo neprevádzkuje prostriedky na obežnej dráhe a spolieha sa na národné (alebo komerčné) kapacity, ktoré má k dispozícii od členských štátov¹⁰². Spolupráca medzi NATO a jeho členskými krajinami je štruktúrovaná prostredníctvom Memoranda o porozumení, ktoré je doplnené Dohodou o úrovni služieb. Počíta sa s tým, že spojenci sa zaviazu poskytovať na dobrovoľnom základe a v súlade s vnútroštátnymi zákonmi, predpismi a politikami vesmírne údaje, produkty alebo služby, ktoré by mohli byť potrebné pre operácie, misie a iné činnosti NATO. Aliancia však vlastní a prevádzkuje pozemné segmenty (napr. kotviace stanice a terminály, ktoré prijímajú informácie SATCOM na podporu svojich operácií)¹⁰³.

Graf 12: Rozdelenie úloh SATCOM systémov medzi členskými štátmi a NATO (podľa Dohody o úrovni služieb)



Zdroj: ESPI, 2020: 24

Zámerom Slovenska by mala byť aktívna participácia na aktivitách STO NATO v rozsahu národných schopností a možností v oblasti obranného výskumu a vývoja. Podpora činností STO NATO je zároveň záväzkom Slovenska vyplývajúci z členstva SR v NATO. V rámci STO NATO je SR zahrnutá do programu pomoci novým členským štátom, ktorý umožňuje finančnú podporu účasti zástupcov SR na vedeckých a odborných aktivitách. Zástupcov SR deleguje AOS LM na základe súhlasu národného riaditeľa pre vedu a technológie. Významnou aktivitou sú spoločné technologické demonštrácie (CDT), kde sa prezentujú možnosti dostupných prelomových technológií a použiteľnosť civilných technológií vo vojenskom prostredí¹⁰⁴.

6.1.1 Severoatlantický akcelerátor pre obranné inovácie (DIANA) a Inovačný fond NATO

Program DIANA a Inovačný fond NATO sú ciele predovšetkým na malé a stredné podniky a start-upy. Zástupcovia rezortu obrany môžu prezentovať svoje potreby a požiadavky na stretnutiach Správnej rady a tým ovplyvniť témy programových výziev akcelerátora. Pre slovenský rezort obrany a vesmírny segment majú význam v zmysle podpory slovenského priemyslu a možnej prítomnosti testovacích centier na území Slovenska.

¹⁰² "Europe, Space and Defence: From "Space for Defence" to "Defence of Space," ESPI, február 2020, s.23 – 25, <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-72-Europe-Space-and-Defence-Full-Report.pdf>

¹⁰³ "Europe, Space and Defence: From "Space for Defence" to "Defence of Space," ESPI, február 2020, s.23 – 25, <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-72-Europe-Space-and-Defence-Full-Report.pdf>

¹⁰⁴ "Konceptia zamerania a podpory výskumu vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025," MO SR, marec 2021, s.10, https://www.mosr.sk/data/files/4357_koncepcia-zamerania-a-podpory-vyskumu-a-vyvoja-v-oblasti-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2025.pdf

Akcelerátor má potenciál urýchliť prijatie EDTs riešení s dvojakým využitím (dual-use technológie), medzi ktoré patria aj vesmírne technológie a podnietiť edukáciu v oblasti obrany a bezpečnosti¹⁰⁵. Inovačný Fond NATO bude dopĺňať akcelerátor DIANA prostredníctvom investovania 1 mld. EUR počas 15 rokov. Cieľom Inovačného fondu je uviesť do života vznikajúce technológie (EDTs), a zároveň posilniť inovačný ekosystém NATO¹⁰⁶.

Graf 13: Zoznam testovacích miest* DIANA na Slovensku



* zoznam spoločností by sa mal v budúcnosti rozšíriť o ďalšiu firmu, ktorá sa venuje problematike **AI, dátam**

Zdroj: Analytický útvar

Finančná podpora projektov zapojených do akcelerátora je tvorená príspevkami členských štátov. V budúcich rokoch sa plánuje objem alokovaných finančných prostriedkov Slovenska navyšovať.¹⁰⁷ Cieľom programu DIANA je vytvorenie inovačno-technologického ekosystému na základe spojenia prevádzkových koncových používateľov (ozbrojené sily) s najlepšimi a najprínosnejšími start-upmi a výskumnými inštitúciami v rámci NATO. **Financovanie DIANA a NIF je aj súčasťou obranného plánovania pre roky 2024 – 2026**¹⁰⁸.

Box 5: Entity venujúce sa vesmírnym technológiám v rámci DIANA

Akceleračné pracoviská

1. **Belgicko:** WSL Wallonia & Brussels
2. **Česká republika:** CzechInvest Praha - (zameranie: umelá inteligencia, vesmír a „zelené“ technológie)
3. **Estónsko:** Tallinn Science Park Tehnopol Startup Wise Guys / Tartu Science Park - (zameranie: umelá inteligencia, kybernetika, vesmír, „zelené“ technológie)
4. **Taliansko:** OGR / Plug and Play Turin

Testovacie centrá

1. **Estónsko** (Tartu a Tallin): Tartu University and Tallinn University of Technology (UNI)
2. **Francúzsko**
3. **Grécko** (Atény): National Centre for Scientific Research Demokritos (NCSR) – Giga Test Centre
4. **Grécko** (Heraklion): Institutes of Computer Science, Electronic Structure and Laser, Molecular Biology and Biotechnology - ICS, IESL, IMBB, IACM
5. **Litva** (Kaunas): Kaunas Science and Technology Park
6. **Nemecko:** Resilient Space Test Centre Network (RESTEC)
7. **Slovensko** (Bratislava): Needronix, s.r.o.
8. **Taliansko**
9. **Turecko** (Ankara a iné): Tübitak Sage
10. **Turecko** (Ankara a iné): Tübitak Bilgem

* údaje platné k marcu 2023

Zdroj: DIANA, 2023 & komunikácia s OdPlaFP MO SR

¹⁰⁵ "Severoatlantický akcelerátor pre obranné inovácie – DIANA," MO SR, (n.d.), <https://www.mosr.sk/severoatlanticky-akcelerator-pre-obranne-inovacie-diana/>

¹⁰⁶ "NATO launches Innovation Fund," NATO, 30. jún 2022, https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_197494.htm

¹⁰⁷ Odbor plánovania investícií a financovania projektov MO SR, emailová komunikácia, 24. marec 2023

¹⁰⁸ Odbor plánovania investícií a financovania projektov MO SR, emailová komunikácia, 24. marec 2023

6.2 Aktivity Európskej únie

Základ vesmírnych aktivít EÚ tvorí 6 programov dvojakého využitia: Galileo, Copernicus, EGNOS, GOVSATCOM, EU SST a IRIS². Vesmírny program Únie (*2021¹⁰⁹) spája všetky existujúce aj nové aktivity EÚ v oblasti vesmírnej politiky a zastrešuje činnosti Agentúry Európskej únie pre vesmírny program (EUSPA)¹¹⁰.

Význam synergií medzi civilným, obranným a vesmírnym priemyslom je osobitne zdôraznený v rámci vesmírnej politiky Únie. Napriek tomu, že technológie vlastnia a spravujú civilné inštitúcie, s ich využitím v oblasti bezpečnosti a obrany sa počítalo už od ich vzniku¹¹¹. Ide napr. o oblasti ako spravodajstvo, sledovanie a prieskum, satelitná komunikácia alebo povedomie o situácii vo vesmíre.

Slovenský rezort obrany definoval prioritné programy na úrovni EÚ v *Koncepcii zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025*. Patria tu projekty a výzvy Európskej obrannej agentúry (EDA), Európskeho obranného fondu (EDF) a Stálej štruktúrovanej spolupráce (PESCO)¹¹². Okrem týchto prioritných oblastí existujú na úrovni EÚ ďalšie nástroje podpory pre oblasť vesmíru. Najrelevantnejšie z nich sú uvedené v Prílohe 5.

6.2.1 Stála štruktúrovaná spolupráca (PESCO)

Zo 60 aktívnych PESCO projektov sa vesmírnym technológiám venuje päť. Slovensko nie je členom ani jedného z nich¹¹³. Rezort obrany každoročne vypracúva „*Národný plán vykonávania účasti SR v PESCO*“. Podľa aktuálneho plánu bolo Slovensko koordinátorom 1 projektu¹¹⁴, členom ďalších 5 projektov a pozorovateľom v 4 PESCO projektoch¹¹⁵.

Vzhľadom na vojenské požiadavky OS SR (str. 14) a výsledky expertného prieskumu (kapitola 5) odporúčame zapojenie rezortu obrany do PESCO projektu CoHGI ako pozorovateľa. Slovensko má možnosť zapojiť sa do projektov PESCO ako člen alebo pozorovateľ. Pozorovateľský status neznamena pre rezort žiadne finančné záväzky, ale zároveň ani účasť na rozhodovaní o diani v rámci projektu¹¹⁶. Prínosom je získavanie skúseností a know-how v problematike zamerania projektu a tiež deklarovanie aktívneho záujmu o vývoj v danej oblasti. Podľa Rozhodnutia rady (SZBP) 2018/909, ktorým sa stanovuje spoločný súbor pravidiel riadenia projektov PESCO, sa členovia projektu medzi sebou jednomyselne dohodnú o dojednaniach podmienok zapojenia iných zúčastnených členských štátov do projektu, ako aj ustanovení týkajúcich sa štatútu pozorovateľa¹¹⁷.

¹⁰⁹ "NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2021/696," Európsky parlament, 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:32021R0696>

¹¹⁰ "The EU Space Programme," EUSPA, 21. november 2022, <https://www.euspa.europa.eu/european-space/eu-space-programme>

¹¹¹ "Europe, Space and Defence: From "Space for Defence" to "Defence of Space," ESPI, február 2020, s.34 – 39, <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-72-Europe-Space-and-Defence-Full-Report.pdf>

¹¹² "Koncepcia zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025," MO SR, marec 2021, s.10 - 14, https://www.mosr.sk/data/files/4357_koncepcia-zamerania-a-podpory-vyskumu-a-vyvoja-v-oblasti-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2025.pdf

¹¹³ "The Strategic Compass and EU space-based defence capabilities," Fiott, D., november 2022, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/702569/EXPO_IDA\(2022\)702569_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/702569/EXPO_IDA(2022)702569_EN.pdf)

¹¹⁴ V roku 2022 prebiehal proces ukončovania projektu. Projekt bude formálne ukončený v priebehu roku 2023. ("Národný plán vykonávania účasti Slovenskej republiky v Stálej štruktúrovanej spolupráci Európskej únie 2023," MO SR, február 2023, s.4, <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/28073/1>)

¹¹⁵ "Národný plán vykonávania účasti Slovenskej republiky v Stálej štruktúrovanej spolupráci Európskej únie 2023," MO SR, február 2023, s.4, <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/28073/1>

¹¹⁶ Stále zastúpenie Slovenskej republiky pri EÚ v Bruseli, emailová komunikácia, 10. marec 2023

¹¹⁷ "Rozhodnutie Rady (SZBP) 2018/909," Rada EÚ, 25. jún 2018, s. L 161/39, https://www.mosr.sk/data/files/3982_20180625-rozhodnutie-rady-o-pravidlach-riadenia-projektov-pesco.pdf

Box 6: PESCO projekty zaoberajúce sa témou vesmír – obrana

CoHGI (Common Hub for Governmental Imagery)

- cieľom je vytvoriť spoločné centrum na uľahčenie výmeny utajovaných vládnych snímok na európskej úrovni medzi členskými štátmi

DOSA (Defence of Space Assets)

- cieľom je zvýšiť operačnú efektívnosť EÚ vo vesmírnej oblasti čo najlepším využívaním súčasných a budúcich vesmírnych prostriedkov

EU-SSA-N (European Military Space Surveillance Awareness Network)

- cieľom je vytvoriť autonómnu, suverénnu vojenskú SSA kapacitu EÚ, ktorá je interoperabilná, integrovaná a harmonizovaná s rámcovou iniciatívou EU SST na ochranu vesmírnych prostriedkov a služieb európskych členských štátov

EURAS (EU Radio Navigation Solution)

- cieľom je podporiť rozvoj vojenských kapacít PNT EÚ a budúcu spoluprácu so systémom Galileo

TWISTER (Timely Warning and Interception with Space-Based Theater Surveillance)

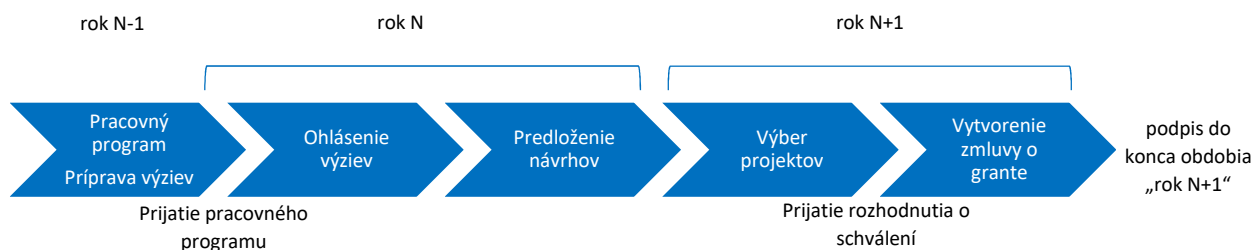
- cieľom je posilniť schopnosti EÚ lepšie odhaľovať, sledovať a čeliť hrozbám zo vzduchu prostredníctvom kombinácie rozšírených kapacít včasného varovania z vesmíru a interceptorov na konci atmosféry; podporuje samostatnú európsku schopnosť prispievať k protiraketovej obrane NATO

Zdroj: Permanent Structured Cooperation (PESCO), (n.d.)

6.2.2 Európsky obranný fond (EDF)

Európsky obranný fond plánuje v období 2021 – 2027 rozdeliť na úspešné projekty celkovo približne 8 mld. EUR. Súčasťou programových výziev je aj vesmír, na ktorý sa v roku 2023 má vyčleniť 125 mil. EUR. Projekty v rámci výskumu sa majú venovať téme „Dohľadu nad hrozbami a ochrane vesmírnych prostriedkov“ a vývoj má byť zameraný na „Počiatočnú prevádzkovú kapacitu pre povedomie o situácii vo vesmíre C2 a senzory“.¹¹⁸ Výzvy budú otvorené od 15. júna do 22. novembra 2023. O prostriedky z fondu, ktoré majú predovšetkým formu grantov, sa môžu uchádzať právne subjekty so sídlom v EÚ z viacerých členských štátov, pričom zúčastnené musia byť minimálne 3 entity z 3 rôznych členských štátov¹¹⁹.

Graf 14: Životný cyklus EDF



Zdroj: Európska Komisia, 2022

¹¹⁸ "EDF Calls for Proposal", Európska Komisia, 30. marec 2023, s. 1, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/european-defence-fund-eu12-billion-boost-eu-defence-capabilities-and-new-measures-defence-innovation-2023-03-30_en

¹¹⁹ "Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2021/697," Európska únia, 12. máj 2021, odsek 13, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:32021R0697>

V roku 2021 bolo v rámci výzvy úspešných celkovo 60 projektov, z ktorých 8 malo presah do oblasti vesmírnych technológií¹²⁰. Slovensko nie je členom konzorcia ani v jednom z nich. Pre projekty vo vesmírnej oblasti bolo vyčlenených približne 167,4 mil. EUR¹²¹. Výsledky výziev z roku 2022 budú vyhlásené v Q2 2023¹²².

Slovensko sa v Programe rozvoja európskeho obranného priemyslu (EDIDP), ktorý predchádzal vzniku EDF, podieľalo v roku 2020 na spoločnom projekte¹²³ ochrany proti kozmickému odpadu a bezpečnosti satelitov proti kolíziám. MO SR formálne podporilo projekt prostredníctvom Vyhlásenia o zámere. Daný návrh nakoniec nepatrí medzi úspešné projekty¹²⁴.

6.2.3 Európska obranná agentúra (EDA)

Spoluprácu štátov v rámci EDA podporuje vyhľadávanie spoločných oblastí kooperácie prostredníctvom skupín Capability Technology (CapTech). V súčasnosti existuje 14 skupín CapTech, z ktorých niektoré majú presah aj do oblasti vesmíru a 1 pracovná skupina (ad hoc) venujúca sa výhradne téme vesmír – obrana¹²⁵.

Účasť slovenských subjektov v skupinách CapTech s presahom do témy vesmír je nízka a Slovensko do nich neprináša reálne vstupy. Zámerom Slovenska by malo byť navýšenie účasti expertov v CapTech skupinách. Skupina na expertnej úrovni sa okrem zodpovedného koordinátora skladá z nominantov členských štátov – vládnych expertov, akademickej obce, výskumných a vývojových subjektov a podnikateľského sektora¹²⁶. Členstvo mimovládnych expertov podlieha schváleniu národného koordinátora pre CapTech na MO SR¹²⁷. Odborníci môžu navrhovať ad-hoc projekty a štúdie v oblasti výskumu a technológií zdola nahor (technology push) a reagovať na požiadavky zhora nadol (capability pull). Zástupcovia na expertnej úrovni sa zúčastňujú pravidelných stretnutí, väčšinou 3-krát za rok¹²⁸.

V rámci EDA sa navyše vytvárajú programy obranného výskumu kategórie A a B. Slovensko je členom 3 projektov kategórie B¹²⁹, žiaden z nich sa nevenuje oblasti vesmírnych technológií. V programe

¹²⁰ "The Strategic Compass and EU space-based defence capabilities," Fiott, D., november 2022, s. 22, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/702569/EXPO_IDA\(2022\)702569_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/702569/EXPO_IDA(2022)702569_EN.pdf)

¹²¹ Išlo o projekty vyhlásené priamo v oblasti „vesmír“ a projekty, ktoré boli súčasťou otvorenej výzvy pre SME - Inovatívne a na budúcnosť orientované obranné riešenia.

¹²² "European Defence Industry submits 134 joint defence R&D proposals under the European Defence Fund 2022 calls for proposals," Európska komisia, 1. december 2022, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/european-defence-industry-submits-134-joint-defence-rd-proposals-under-european-defence-fund-2022-2022-12-01_en

¹²³ Konzorcium krajín NL, FI, PL, DE, AT, IT a ES doplnila za Slovensko Univerzita Komenského, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky (UK FMFI).

¹²⁴ Komunikácia so SEMOD MO SR, 2023

¹²⁵ "Capability Technology Areas, (CAPTECHS)," Európska obranná agentúra, (n.d.), [https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-\(captechs\)](https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-(captechs))

¹²⁶ "Konceptia zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025," MO SR, marec 2021, s.11 - 14, https://www.mosr.sk/data/files/4357_koncepcia-zamerania-a-podpory-vyskumu-a-vyvoja-v-oblasti-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2025.pdf

¹²⁷ "Capability Technology Areas, (CAPTECHS)," Európska obranná agentúra, (n.d.), [https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-\(captechs\)](https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-(captechs))

¹²⁸ "Capability Technology Areas, (CAPTECHS)," Európska obranná agentúra, (n.d.), [https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-\(captechs\)](https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-(captechs))

¹²⁹ Projekty kategórie B, na ktorých Slovensko v súčasnosti participuje: 1. Spolupráca pri využívaní lietadiel C27J Spartan; 2. Optimalizované riešenia pre opravy a predpovede korózie s efektívnou sieťou environmentálnych senzorov – SCORPENES (Náklady Slovenskej republiky na projekt SCORPENES predstavujú 50 000 EUR po dobu 4 rokov) ; 3. Spoločné obstarávanie

kategórie A sa predpokladá všeobecná účasť a príspevky všetkých zúčastnených členských štátov (možnosť nezúčastniť sa uložená Rozhodnutím Rady (SZBP) 2015/1835). Programy typu B iniciujú členské štáty, pričom ktorýkoľvek zúčastnený členský štát môže vyjadriť záujem o pripojenie sa¹³⁰.

6.3 Návrhy zapojenia MO SR do vesmírnych aktivít

S ohľadom na definovanú ambíciu MO SR v Dlhodobom pláne 2035 a s dôrazom na výstupy expertného prieskumu, odporúčania zástupcov na Stálom zastúpení pri EÚ v Bruseli, vzhľadom na vojenské požiadavky artikulované OS SR a na existujúci priemyselný potenciál na Slovensku, sa iniciatívy relevantné pre rezort obrany týkajú najmä oblastí:

1. **situačný prehľad vo vesmíre**
 - pripojenie k Partnerstvu EU SST
2. **snímkovanie a zdieľanie snímok cez digitálne platformy**
 - PESCO projekt (CoHGI)
 - snímkovanie východnej hranice Slovenska v rámci bilaterálnej spolupráce

Pri zapájaní sa do medzinárodných iniciatív a projektov je potrebné dodržiavať postup definovaný v materiáli *Zámer rezortu MO SR pri zapájaní sa do projektov a iniciatív NATO a EÚ v oblasti spôsobilosti*¹³¹. Zároveň je potrebné zohľadniť a aplikovať kritériá pre posudzovanie prínosu zapojenia sa do projektu/iniciatívy, podľa *Vzoru hodnotenia prínosov projektov a iniciatív NATO a EÚ*, na čo bude brať táto štúdia ohľad.

Box 7: Mechanizmus zapájania sa do projektov a iniciatív NATO a EÚ v oblasti spôsobilostí

Návrh na zapojenie sa do projektu/iniciatívy EÚ NATO v oblasti spôsobilostí formou zdola-hore (vecne príslušné organizačné zložky rezortu MO SR prejavia záujem o zapojenie sa do projektu/iniciatívy) musí obsahovať nasledujúce časti:

1. dôvod zapojenia sa do projektu/iniciatívy,
2. súlad s obrannými prioritami SR definovanými v dlhodobých a strednodobých dokumentoch obranného plánovania SR,
3. vyhodnotenie prínosu zapojenia sa na základe stanovených kritérií (podľa bodu 2.2.),
4. komplexná odborná (operačná dimenzia a dimenzia rozvoja spôsobilostí) a nákladová analýza zapojenia sa do projektu/iniciatívy; analýza bude zahŕňať všetky predvídateľné politické, politicko-vojenské, a zdrojové implikácie (personálne, vecné, finančné),
5. časový horizont zapojenia sa do projektu/iniciatívy,
6. ako bude meraná úspešnosť realizácie zapojenia sa do projektu/iniciatívy (merateľnosť),
7. informáciu o možnosti čerpania finančných prostriedkov zo zdrojov (bilaterálnych resp. medzinárodných finančných mechanizmov) mimo štátneho rozpočtu (napr. americké fondy, EDF, NSIP),
8. v prípade, ak nová iniciatíva alebo projekt má presah aj na iné ústredné orgány štátnej správy taktiež stanovisko/stanoviská týchto subjektov,
9. vyjadrenie všetkých vecne príslušných organizačných zložiek MO SR

Zdroj: Zámer rezortu MO SR, 2021

munície. ("Národný plán vykonávania účasti Slovenskej republiky v Stálej štruktúrovanej spolupráci Európskej únie 2023," MO SR, február 2023, s.4, <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/28073/1>

¹³⁰ "Rozhodnutie Rady (SZBP) 2015/1835," Rada SZBP, 13. október 2015, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D1835&from=SK>

¹³¹ "Zámer rezortu MO SR pri zapájaní sa do projektov a iniciatív NATO a EÚ v oblasti spôsobilostí," MO SR, február 2021

6.3.1 Projekt EU SST

Zámerom Partnerstva EU SST je ponúkať verejne dostupné služby SST (dohľad nad vesmírnym priestorom a sledovanie tohto priestoru). Partnerstvo EU SST bolo vytvorené 31. augusta 2022 na základe súhlasu Európskej Komisie. Služby začne poskytovať od 1. júla 2023¹³².

Počet častíc, ktoré tvoria tzv. vesmírny odpad¹³³, neustále rastie, čo zvyšuje mieru ohrozenia technológií umiestnených vo vesmíre z dôvodu možnej kolízie. Vo verejnom katalógu umelých telies sa v súčasnej dobe nachádza približne 46 500 telies väčších ako 10 cm¹³⁴ (pre porovnanie v roku 2020 to bolo cca 34 000¹³⁵) - najviac na dráhach LEO¹³⁶. Významne poškodiť satelity, družice alebo ISS môžu už častice nad 5 cm. Zároveň sa častice môžu znovu vrátiť do atmosféry a spôsobiť škody na Zemi¹³⁷.

Tabuľka 8: Zhodnotenie prínosu zapojenia sa do Partnerstva EU SST (podľa Vzoru hodnotenia prínosov projektov a iniciatív NATO a EÚ)

Projekt/ iniciatíva	SK názov	Rámec na podporu dohľadu nad kozmickým priestorom a sledovania tohto priestoru			
	EN názov (akronym a rozpísať) číselný kód	EU Space Surveillance and Tracking (EU SST)			
Účel projektu / iniciatívy		Poskytovanie služieb s ohľadom na posudzovanie rizika zrážky, zisťovanie a charakterizáciu úlomkov na obežnej dráhe a posudzovanie rizika neriadeneho návratu vesmírnych objektov do zemskej atmosféry, prostredníctvom modelu založeného na najlepších dostupných odborných znalostiach v EÚ ¹³⁸			
Zastrešujúca medz. organizácia / iniciátor		EUSPA			
Zapojenie krajín	vedúca krajina (LN)				
	participujúce krajiny	FR,DE, IT, PL, PT, RO, ES, AT, CZ,DK, FI, GR, LV, NL, SE			
pozorovatelia					
Forma účasti SR (x)		člen		pozorovateľ	žiadna
Dátum prístúpenia	Zakladajúci dokument	2026 ¹³⁹			
Stav projektu		aktívny		neaktívny	
Garant projektu – organizačná zložka					
POC a telefónny kontakt					
2.4 a) Spôsob participácie vecne príslušnej organizačnej zložky na projekte / iniciatíve (stručný prehľad aktivít):		Miera účasti a zapojenia sa v danom projekte závisí od konkrétnej dohody medzi členskými štátmi a vlastníctva požadovaného typu spôsobilosti: <ol style="list-style-type: none"> Vlastníctvo vhodného senzora SST a ľudské zdroje na jeho ovládanie (radary, teleskopy, lasery) Vlastníctvo primeranej kapacity, ktorá je osobitne určená pre SST a je k dispozícii pre SST, na prevádzkovú analýzu a spracovanie dát alebo prístup k nej (ide najmä o poskytovanie troch služieb SST – predchádzanie kolíziám, analýza opätovného vstupu a analýza fragmentácie¹⁴⁰) 			

¹³² Sekcia modernizácie, emailová komunikácia, 23. marec 2023

¹³³ Vesmírny odpad tvoria telesá vyrobené človekom, ktoré sa nachádzajú v blízkom okolí Zeme a neslúžia žiadnemu účelu. Ich rozmery sa pohybujú od mikrometrov po niekoľko metrov. ("Kozmický odpad," UNIBA, (n.d.), <https://fmph.uniba.sk/microsites/daa/daa/veda-a-vyskum/kozmiccky-odpad/>)

¹³⁴ "Space-Track", (n.d.), <https://www.space-track.org/auth/login>

¹³⁵ "Kozmický odpad," UNIBA, (n.d.), <https://fmph.uniba.sk/microsites/daa/daa/veda-a-vyskum/kozmiccky-odpad/>

¹³⁶ "Kozmický odpad," UNIBA, (n.d.), <https://fmph.uniba.sk/microsites/daa/daa/veda-a-vyskum/kozmiccky-odpad/>

¹³⁷ "Astronóm Šilha sleduje vesmírny odpad: Na obežnej dráhe vytvárame novú skládku," Zelná, R., 27. september 2022, <https://tech.sme.sk/c/23018935/silna-stranka-slovakov-vo-vesmirnom-vyskume-astronom-silha-hovori-co-vieme-ponuknut-esa.html>

¹³⁸ "What is EU SST?," EU SST, (n.d.), <https://www.eusst.eu/>

¹³⁹ Sekcia modernizácie, emailová komunikácia, 23. marec 2023

¹⁴⁰ "Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2022/1245" 15. júl 2022, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D1245&from=EN>



		áno (akým spôsobom) / nie
2.4 b) Posúdenie prínosov podľa bodu 2.2:	a) k napĺňaniu politicko-vojenskej ambície SR	<p>ÁNO</p> <p>Jednou z politicko-vojenských ambícií je <i>efektívne zaručovať obranu Slovenskej republiky všetkými disponibilnými a zmobilizovanými silami a prostriedkami s využitím pomoci iných členských štátov NATO alebo iných členských štátov EÚ</i>¹⁴¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • Služby SST posudzujú riziko kolízií na obežnej dráhe a nekontrolovaného opätovného vstupu vesmírneho odpadu do zemskej atmosféry a zisťujú a charakterizujú fragmentácie na obežnej dráhe¹⁴². ○ Zapojenie Slovenska môže pomôcť pri ambícii rozvinúť spôsobilosti spravodajských služieb, ústredných orgánov štátnej správy a odborných prvkov na zabezpečenie včasnej analýzy hrozieb a ich rizík.
	b) pre budovanie priorít a ostatných požadovaných spôsobilostí definovaných v dlhodob. a strednod. dokumentoch obranného plánovania SR (dlhodobý plán rozvoja, smernica pre obranné plánovanie, programový plán)	<p>ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cieľom Partnerstva je vytvorenie komplexnej štruktúry povedomia o situácii vo vesmíre na úrovni EÚ ○ Projekt pozostáva z troch hlavných funkcií: senzorov, spracovania a poskytovanie služieb. Sensory z členských štátov prispievajú údajmi, ktoré sa analyzujú a spracovávajú do spoločnej databázy a napokon katalógu. Tieto informácie sú potom prístupné členským štátom. ○ nasledovanie ambície budovania spôsobilostí prostredníctvom spolupráce s členmi NATO/EÚ¹⁴³
	c) z pohľadu plnenia cieľov spôsobilostí pre SR (dôraz na prioritný cieľ: ťažká mechanizovaná brigáda), súlad so štandardmi NATO	<p>ČIASTOČNE ÁNO</p> <p>Projekt má presah na aktivity, v ktorých participuje SR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ prieskum a trasovanie plne koreluje s problematikou JISR
	d) z pohľadu plnenia CDP a napĺňania záväzkov v rámci PESCO	<p>ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • CDP EÚ: aktivity projektu sa priamo týkajú rozvoja spôsobilostí EÚ "Vesmírne informačné a komunikačné služby", a najmä modulu "Povedomie o situácii vo vesmíre (SSA)" prostredníctvom zníženia záťaže, ktorú predstavuje vesmírny odpad pre technológie umiestené vo vesmíre ¹⁴⁴ • Projekt sa priamo venuje oblasti zamerania "Obrana vo vesmíre"¹⁴⁵ definovanej v správe CARD
	e) zahraničnopolitický, v kontexte plnenia medzinárodných záväzkov, vnímanie SR ako spoľahlivého spojenca a dôveryhodného partnera podieľajúceho sa na obrannom úsilí	<p>ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spolupráca na podpore ochrany európskych vesmírnych aktív a infraštruktúry, dosiahnutí vyššej úrovne strategickú autonómie Európy v oblasti SSA, a tým aj príspevok ku globálnemu zdieľaniu záťaže s kľúčovými partnermi.
	f) ekonomický, rozvoj domácich priemyselných a vedecko-výskumných kapacít s využitím možnosti financovania	<p>ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silnou stránkou/potenciálom Slovenska sú práve oblasti vesmírnej bezpečnosti, planetárnej obrany, odpad a počasie,

¹⁴¹ "Obranná Stratégia SR," MO SR, 2021, s.17, https://www.mosr.sk/data/files/4286_obranna-strategia-sr-2021.pdf

¹⁴² "EU Space Surveillance and Tracking Service Portfolio," EU SST, 2021, <https://www.eusst.eu/services/>

¹⁴³ "EU Space Surveillance and Tracking Service Portfolio," EU SST, 2021, <https://www.eusst.eu/services/>

¹⁴⁴ "The EU Capability Development Priorities," EDA, 2018, s.9, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/eda-brochure-cdp>

¹⁴⁵ "2022 Coordinated Annual Review on Defence Report," EDA, november 2022, s.10, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/2022-card-report.pdf>



	<p>projektov aj z iných zdrojov, resp. bilaterálnych alebo medzinárodných finančných mechanizmov (napr. EDF, NSIP)</p>	<p>ide najmä o prevenciu (podporné pozorovania a poskytovanie služieb), čo by sa dalo využiť práve v tomto programe</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ priemysel: Space scAvengers, Astros Solutions ○ akadémia: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK¹⁴⁶ <ul style="list-style-type: none"> • mohlo by sa uvažovať o finančnej podpore z EDF • financovanie modernizácie a prevádzky aktív z finančných prostriedkov EÚ
	<p>g) koherencia a synergia medzi iniciatívami a vyhýbanie sa vzniku duplicit</p>	<p style="text-align: center;">ÁNO</p> <p>Koherencia s NATO</p> <ul style="list-style-type: none"> • projekt koreluje s JISR • mohlo by dôjsť k prepojeniu aktivít s plánovaným NATO projektom 3SAS¹⁴⁷ <p>Koherencia s inými činnosťami</p> <ul style="list-style-type: none"> • EDA PT Včasné povedomie o situácii vo vesmíre (SSA) • synergie s prebiehajúcimi projektmi PESCO, ako sú DOSA a TWISTER • témy výziev EDF na rok 2023 (<i>EDF-2023-RA-SPACE-PSA: Dohľad nad hrozbami a ochrana vesmírnych prostriedkov, EDF-2023-DA-SPACE-SSA: Počiatočná prevádzková kapacita pre C2 a senzory na sledovanie situácie vo vesmíre</i>¹⁴⁸)

¹⁴⁶ „Astronóm Šilha sleduje vesmírny odpad: Na obežnej dráhe vytvárame novú skládku,“ Zelná, R., 27. september 2022, <https://tech.sme.sk/c/23018935/silna-stranka-slovakov-vo-vesmirnom-vyskume-astronom-silha-hovori-co-vieme-ponuknut-esa.html>

¹⁴⁷ 3SAS (strategické informovanie o situácii vo vesmíre) má umožniť lepšie chápať vesmírne udalosti a objekty a ich účinky vo všetkých oblastiach. Projekt podporí vesmírne centrum NATO zriadené v Nemecku v roku 2020. (“NATO and Luxembourg boost Alliance Space Situational Awareness,” NATO, 14. jún 2021, https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185365.htm)

¹⁴⁸ “Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2023/2296,” 29. marec 2023, <https://defence-industry-space.ec.europa.eu>

Box 8: zámer zapojenia sa MO SR do Partnerstva EU SST

1. Dôvod zapojenia sa do projektu

Jedným z hlavných dôvodov je vecná príslušnosť podľa KVA 2019 a príbuznosť riešenej agendy. Problematika situačného povedomia vo vesmíre, prieskum a trasovanie plne koreluje s problematikou JISR (Joint intelligence and surveillance), ktorá je jednou z prioritných tém posledných rokov v oblasti obrany.

Participácia je výhodná z dôvodu reinvestovania prostriedkov poskytnutých štátmi do týchto projektov v domácej ekonomike. Slovensko má navyše pre potreby tejto iniciatívy technologické kapacity v priemyselnej aj akademickej sfére (napr. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave¹⁴⁹, Astros Solutions, Space scAvengers a iné). Dôraz sa kladie najmä na prevenciu (podporné pozorovania a poskytovanie služieb)¹⁵⁰.

MO SR akceptovalo úlohu spolugestora s MŠVVaŠ pre oblasť SSA¹⁵¹, ktorá sa priamo dotýka rezortu obrany. Z toho dôvodu by malo byť v záujme MO SR participácia v Partnerstve EU SST, nakoľko v súčasnej dobe nie je reálne, aby spôsobilosti vytvorilo samostatne.

2. Súlad s obrannými prioritami SR definovanými v dlhodobých a strednodobých dokumentoch obranného plánovania SR

- reflektované v Tabuľke 8

3. Vyhodnotenie prínosu zapojenia sa na základe stanovených kritérií (podľa bodu 2.2.)

- reflektované v Tabuľke 8

4. Komplexná odborná (operačná dimenzia a dimenzia rozvoja spôsobilostí) a nákladová analýza zapojenia sa do projektu/iniciatívy; analýza bude zahŕňať všetky predvídateľné politické, politicko-vojenské a zdrojové implikácie (personálne, vecné, finančné)

Operačná dimenzia: n/a

Dimenzia rozvoja spôsobilostí:

- projekt by mal viesť k nadobudnutiu spôsobilostí na rýchlejšiu a efektívnejšiu identifikáciu rizík a hrozieb vo vesmíre/ z vesmíru
- zapojením viacerých členov v Partnerstve sa zabezpečí zvýšenie interoperability národných spôsobilostí
- zabezpečiť sa efektívnejšia ochrana vesmírnych kapacít EÚ

Nákladová analýza:

- nákladovú analýzu nie je možné v tejto fáze detailnejšie posúdiť, nakoľko sa najskôr musia vytvoriť pravidlá a podmienky vstupu ďalších štátov
 - predpokladané sú minimálne náklady, ktoré sa vytvoria najmä na strane operátorov senzorov a viazali by sa na pozorovací čas (blokováný čas ďalekohľadu, ktorý sa nemôže využiť na iné aktivity) a kapacity, ktoré by sa použili na usporiadanie validačnej kampane EU SST
 - predpokladajú sa tiež náklady spojené s vyslaním zástupcu na stretnutia EU SST
- je však nutné počítať s tým, že Slovensko ako potenciálny člen musí splniť tzv. *individuálne podmienky*, medzi ktoré patrí:
 - vlastníctvo vhodného senzora SST a ľudské zdroje na jeho ovládanie (radary, teleskopy, lasery)
 - vlastníctvo primeranej kapacity, ktorá je osobitne určená pre SST a je k dispozícii pre SST, na prevádzkovú analýzu a spracovanie dát alebo prístup k nej (za „primeranú“ je kapacitu možné uznať, ak zahŕňa potrebné hardvérové a softvérové riešenia na spracúvanie

¹⁴⁹ Hlavným nástrojom, ktorý momentálne využíva na pozorovanie vesmírneho odpadu je 70-cm ďalekohľad AGO 70, ktorý bol nainštalovaný na observatóriu AGO v Modre roku 2016.

¹⁵⁰ „Astronóm Šilha sleduje vesmírny odpad: Na obežnej dráhe vytvárame novú skládku,“ Zelná, R., 27. september 2022, <https://tech.sme.sk/c/23018935/silna-stranka-slovakov-vo-vesmirnom-vyskume-astronom-silha-hovori-co-vieme-ponuknut-esa.html>

¹⁵¹ „Konceptia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+,“ MŠVVaŠ, jún 2019, https://slovak.space/wp-content/uploads/2019/07/Konceptia-VA-v-SR-final-FINAL-Rada-VTI-24_jun-2019upr..pdf

dát SST a poskytovanie relevantných informácií SST a/alebo poskytovanie služieb SST a vyškolených analytikov na účely generovania informácií SST a poskytovania služieb SST¹⁵²⁾

- nakoľko rezort obrany v súčasnosti nevlastní žiaden typ primeranej kapacity, bolo by nutné pristúpiť k spolupráci s priemyselnou a akademickou sférou, ktoré tieto spôsobilosti vyvíjajú
- Slovensko vlastní niekoľko typov senzorov spadajúcich do kategórie optických ďalekohľadov, tieto senzory by mohli byť súčasťou existujúcej siete EU SST
 - AGO70 už takmer bola napojená, generuje tzv. CCSDS TDM súbory, čo je formát dát vyžadovaný EU SST
 - Astros sieť je vyvíjaná spôsobom, aby sa mohla napojiť na akéhokoľvek partnera, vrátane EU SST
 - AMOS by sa eventuálne vedel napojiť na EU SST aj napriek tomu, že je to stále vysoko experimentálny systém pre SST pozorovania
- pomôcť by mohlo v čo najväčšej miere konkretizovať výzvy v oblasti vesmíru v medzirezortnom podprograme *06E0I Výskum a vývoj na podporu obrany štátu* (v rámci zákonných možností) tak, aby reflektovali oblasti záujmu rezortu obrany v oblasti vesmíru v aktuálnom období

Tabuľka 9: Prehľad senzorov vhodných pre zapojenie do siete EU SST

	AGO70 ¹⁵³	SIEŤ SENZOROV ASTROS ¹⁵⁴	SIEŤ SENZOROV AMOS ¹⁵⁵
VLASTNÍK/ OPERÁTOR	UK Bratislava	Astros Solutions s.r.o.	UK Bratislava
POČET	1	3	16
LOKALITA	Slovensko: Modra (Astronomické a Geofyzikálne Observatórium, AGO)	Slovensko: Bratislava, Modra (AGO) + plán rozšírenia na Východné Slovensko, do Južnej Afriky a Kazachstanu (v priebehu roku 2023)	Slovensko: 5 Španielsko: 2 Južná Afrika: 2 Austrália: 3 Čile: 2 USA: 2
KATEGÓRIA ¹⁵⁶	možno považovať za kategóriu C ¹⁵⁷	C (senzory sú vo vývoji)	možno považovať za kategóriu C ¹⁵⁸
POZNÁMKA	<ul style="list-style-type: none"> • bol validovaný ESA Expertným Centrom • v súčasnosti dodáva dáta ESA, domácim a zahraničným partnerom 	<ul style="list-style-type: none"> • stále prechádza validáciou • momentálne dodáva dáta EÚ partnerom 	<ul style="list-style-type: none"> • UK spolu s priemyslom skúmajú možnosti využitia pozorovaní AMOS kamier aj pre meranie polôh vesmírnych objektov

Zdroj: Univerzita Komenského Bratislava – e-mailová komunikácia z 11. apríla 2023

¹⁵²“Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2022/1245“ 15. júl 2022, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D1245&from=EN>

¹⁵³ “Space debris observations with the Slovak AGO70 telescope: Astrometry and light curves,“ Šilha et al., 15. apríl 2020, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0273117720300727>

¹⁵⁴ “Dedicated to Space Safety and Long-Term Sustainability“ ASTROS Solutions, (n.d.), <http://www.astros.eu/>

¹⁵⁵ “AMOS video meteor network,“ UNIBA, (n.d.) <https://fmph.uniba.sk/en/microsites/daa/division-of-astronomy-and-astrophysics/veda-a-vyskum/meteors/amos/amos-video-meteor-network>

¹⁵⁶ *Kategória C: senzory vo vývoji: Sensory členských štátov, ktoré sú vhodné na iné ako prevádzkové účely, a ktoré by sa mohli v budúcnosti použiť na poskytovanie služieb SST potom, ako sa dokončia, budú v prevádzke a absolvujú fázu posúdenia. Sensory zahrnuté do kategórie C nedostávajú finančné prostriedky na prevádzkové činnosti, ale mohli by získať finančné prostriedky na činnosti výskumu a vývoja na základe odôvodnenia uvedeného v štúdiách o architektúre.* (“Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2022/1245“ 15. júl 2022, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D1245&from=EN>)

¹⁵⁷ Senzor sa mal zúčastniť v roku 2021 validačnej kampane EUSST, senzor bol tiež registrovaný v EUSST databáze kvôli testovaniu rozhraní. Senzor bol takmer kategória B, ale ku validačnej kampani s EUSST nikdy nedošlo a tak ho možno považovať za kategóriu C.

¹⁵⁸ Sensory sú vysoko experimentálne, vhodné hlavne na vstupy do atmosféry. Z pohľadu SST ich možno brať ako vo vývoji a možno ich považovať za kategóriu C.

5. Časový horizont zapojenia sa do projektu/iniciatívy

- **2026 rok potenciálneho vstupu Slovenska do projektu** (nový člen nebude môcť využívať súčasný grant EÚ, ktorý bol Partnerstvu udelený. Proces pripojenia sa k Partnerstvu EU SST sa pravdepodobne neuskutoční pred ukončením súčasného grantu, teda v roku 2026.)

Postup pre pripojenie k partnerstvu EU SST¹⁵⁹:

1. prostredníctvom vykonávacieho aktu sa musí prijať postup definujúci, ako sa ďalšie členské štáty môžu pripojiť k existujúcemu partnerstvu EU SST
2. kandidátsky štát bude musieť prejsť rovnakým hodnotením ako súčasní členovia partnerstva EU SST (čo znamená dodržanie jednotlivých definovaných podmienok)
3. na úrovni partnerstva EU SST je potrebné upraviť súčasnú dohodu o partnerstve tak, aby zahŕňala nového signatára

6. Ako bude meraná úspešnosť realizácie zapojenia sa do projektu/iniciatívy (merateľnosť)

- zúčastnené členské štáty vypracujú potrebné mechanizmy na stanovenie a monitorovanie kľúčových ukazovateľov výkonnosti uvedených v prílohe II *Vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2022/1245*
- partnerstvo EU SST každoročne oznamuje Komisii výsledky kľúčových ukazovateľov výkonnosti počas ročného preskúmania prevádzky

7. Informáciu o možnosti čerpania finančných prostriedkov zo zdrojov (bilaterálnych resp. medzinárodných finančných mechanizmov) mimo štátneho rozpočtu (napr. americké fondy, EDF, NSIP)

- reflektované v Tabuľke 8

8. V prípade, ak nová iniciatíva alebo projekt má presah aj na iné ústredné orgány štátnej správy taktiež stanovisko/stanoviská týchto subjektov

- potrebné stanovisko MŠVVaŠ, ktoré je spolugestorom programu SSA

¹⁵⁹ Sekcia modernizácie, emailová komunikácia, 23. marec 2023

6.3.2. Projekt CoHGI

Projekt sa zameriava na nedostatky predovšetkým v IT prepojení inštitúcií EÚ, agentúr a členských štátov. Aktuálne majú možnosť zdieľania vládnych snímok iba 4 ČŠ, ktoré ešte rokujú o možnosti ich zdieľania so SatCen. Podľa Nemecka nateraz neexistuje konsenzus všetkých ČŠ EÚ v rámci Rady SatCen pre budovanie tejto platformy, preto oslovilo potenciálnych rovnako zmýšľajúcich záujemcov s cieľom vytvoriť skupinu ČŠ, ktorá by túto spôsobilosť budovala prostredníctvom PESCO projektu¹⁶⁰.

Projekt CoHGI je pre Slovensko vhodný z dôvodu jeho zamerania. Vojské spravodajstvo je národnou autoritou systému BICES (Battlefield Information Collection and Exploitation Systems) a prevádzkuje SIGINT COINS (komunikačný a informačný systém)¹⁶¹. Bližšia charakteristika činností Vojského spravodajstva nie je možná, nakoľko ide o vysoko utajované skutočnosti, ktoré nemôžu byť predmetom tejto analýzy.

Tabuľka 10: Zhodnotenie prínosu zapojenia sa do PESCO projektu CoHGI (podľa Vzoru hodnotenia prínosov projektov a iniciatív NATO a EÚ)

Projekt/ iniciatíva	SK názov	Spoločné centrum pre vládne snímky			
	EN názov (akronym a rozpísať)	Common Hub for Governmental Imagery (CoHGI)			
	číselný kód				
Účel projektu / iniciatívy		Vytvorenie zabezpečenej IT platformy v rámci ČŠ a EÚ SatCen pre zdieľanie a poskytovanie vládnych snímok, produktov IMINT a geo-intell analýz vo forme dostupného katalógu/archívu			
Zastrešujúca medz. organizácia / iniciátor		EÚ (PESCO)			
Zapojenie krajín	vedúca krajina (LN)	Nemecko			
	participujúce krajiny	DE, AT, FR, LT, LU, NL, RO, ES			
	pozorovatelia	BG, CZ, FI, HU, IT, PL, PT, SE			
Forma účasti SR (x)		-člen		pozorovateľ	žiadna
Dátum pristúpenia	Zakladajúci dokument				
Stav projektu		aktívny		neaktívny	
Garant projektu – organizačná zložka					
POC a telefónny kontakt					
2.4 a) Spôsob participácie vecne príslušnej organizačnej zložky na projekte / iniciatíve (stručný prehľad aktivít):		<ul style="list-style-type: none"> participácia zástupcu VS na stretnutiach a konzultáciách skupiny v obmedzenej miere miera účasti a zapojenia sa v danom projekte ako pozorovateľa závisí od konkrétnej dohody medzi pozorovateľskou krajinou a členmi projektu na rozdiel od riadnych členov majú pozorovateľské krajiny väčšiu flexibilitu pri rozhodovaní o miere ich konkrétneho zapojenia 			
		áno (akým spôsobom) / nie			
2.4 b) Posúdenie prínosov podľa bodu 2.2:	a) k napĺňaniu politicko-vojenskej ambície SR	ÁNO			
		<ul style="list-style-type: none"> Projekt má vo finále poskytovať zabezpečené, presné a včasné informácie pre vnútroštátne alebo mnohonárodné bezpečnostné a obranné aktivity. Má za cieľ zlepšiť a zvýšiť výmenu a poskytovanie/ zdieľanie/ uchovávanie klasifikovaných národných satelitných snímok prostredníctvom EU SatCen a prispieť tak ku zlepšeniu spôsobilosti IMINT SatCen aj členských štátov. <ul style="list-style-type: none"> Dané ciele sú v súlade s politicko-vojenskou ambíciou SR efektívne zaručovať obranu Slovenskej republiky. Navyše 			

¹⁶⁰ Stále zastúpenie Slovenskej republiky pri EÚ v Bruseli, emailová komunikácia, december 2022 & databáza EUCLID

¹⁶¹ "Zámer rezortu MO SR pri zapájaní sa do projektov a iniciatív NATO a EÚ v oblasti spôsobilostí," MO SR, február 2021, s.

		ponúka spôsob dosiahnutia ambície rozvoja spôsobilosti spravodajských služieb, ústredných orgánov štátnej správy a odborných prvkov na zabezpečenie včasnej analýzy hrozieb a ich rizík (v závislosti od stupňa utajenia) ¹⁶²
	b) pre budovanie priorít a ostatných požadovaných spôsobilostí definovaných v dlhodob. a strednod. dokumentoch obranného plánovania SR (dlhodobý plán rozvoja, smernica pre obranné plánovanie, programový plán)	<p style="text-align: center;">ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt umožňuje členským štátom bez vlastných prostriedkov SBEO podieľať sa na týchto kapacitách a budovať vlastné odborné znalosti a kapacity v oblasti IMINT/GEOINT analýzy. • Projekt poskytuje základ pre výmenu spravodajských informácií na prípravu misií a operácií v reakcii na konflikty a krízy (zatiaľ nedošlo k dohode o poskytovaní satelitných snímok SatCen EU z národných senzorov a v budúcnosti sa predpokladá výmena na dobrovoľnej báze). • Projekty SBEO sú potrebné pre politickú, strategickú, operačnú a taktickú úroveň, podporujú včasné varovanie, strategický dohľad, fázy vojenského plánovania, nasadenia a realizácie, ako aj geopriestorové a meteorologické kapacity. ○ Projekt tak spĺňa ambíciu definovanú v Dlhodobom pláne a rovnako sa týka cieľa Smernice pre obranné plánovanie SR na roky 2023-2028: „Analyzovať aktuálne kapacity SR a identifikovať vedné a technologické oblasti korešpondujúce s prioritami NATO a EÚ/EDA a ich zapojenie do procesov medzinárodnej spolupráce v rámci STO NATO a EÚ/EDA s prihliadnutím na možnosti využitia Európskeho obranného fondu (EDF) a Stálej štruktúrovanej spolupráce EÚ (PESCO)“ ¹⁶³.
	c) z pohľadu plnenia cieľov spôsobilostí pre SR (dôraz na prioritný cieľ: ťažká mechanizovaná brigáda), súlad so štandardmi NATO	<p style="text-align: center;">ČIASTOČNE ÁNO</p> <p>Projekt má čiastočný presah na aktivity, v ktorých participuje SR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozvoj spôsobilostí GEOMETOC v rámci iniciatívy „Konceptcia rámcových krajín (FNC)“ • Spoločné spravodajstvo, prieskum a sledovanie (JISR)
	d) z pohľadu plnenia CDP a naplňania záväzkov v rámci PESCO	<p style="text-align: center;">ÁNO</p> <p>EÚ nástroje CDP/SCC/CARD boli použité pri tvorbe projektu a charakterizovaní jeho cieľov</p> <ul style="list-style-type: none"> • CDP EÚ: Návrh projektu sa priamo týka rozvoja spôsobilostí EÚ "Vesmírne informačné a komunikačné služby", a najmä modulu "Pozorovanie Zeme" prostredníctvom zlepšenia pozorovania Zeme z vesmíru (SBEO) prístupu k údajom a ich analyzovania¹⁶⁴ • Návrh projektu sa priamo týka oblasti zamerania "Obrana vo vesmíre" na úrovni subsystémov, ako aj možnosti na spoluprácu v rámci "Pozorovanie Zeme" uvedenú v súhrnnej analýze CARD 2022¹⁶⁵. <p>Záväzky PESCO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Záväzok 6 (Zohrávanie podstatnej úlohy pri rozvoji spôsobilostí v rámci EÚ, a to aj v rámci CARD, s cieľom zabezpečiť dostupnosť potrebných spôsobilostí na dosiahnutie úrovne ambícií v Európe.) • Záväzok 16 (Prioritne zväziť prístup európskej spolupráce s cieľom odstrániť nedostatky v oblasti spôsobilostí identifikovaných na vnútroštátnej úrovni a výlučne národný prístup použiť spravidla až po vykonaní takéhoto preskúmania.)

¹⁶² "Obranná Stratégia SR," MO SR, 2021, s.8-15, https://www.mosr.sk/data/files/4286_obranna-strategia-sr-2021.pdf

¹⁶³ "Smernica pre Obranné plánovanie Slovenskej republiky na roky 2023 až 2028," MO SR, 2021, <https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/-/SK/dokumenty/LP-2021-457>

¹⁶⁴ "The EU Capability Development Priorities," EDA, 2018, s.9, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/eda-brochure-cdp>

¹⁶⁵ "2022 Coordinated Annual Review on Defence Report," EDA, november 2022, s.8, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/2022-card-report.pdf>



	<p>e) zahraničnopolitický, v kontexte plnenia medzinárodných záväzkov, vnímanie SR ako spoľahlivého spojenca a dôveryhodného partnera podieľajúceho sa na obrannom úsilí</p>	<p style="text-align: center;">ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> Vzhľadom na využitie snímok a analýzy bude mať projekt významný dopad na misie a operácie EÚ, a zároveň prispeje k zvýšeniu konkurencieschopnosti EÚ v danej oblasti Zabezpečenie podpory rozhodovania v rámci SZBP
	<p>f) ekonomický, rozvoj domácich priemyselných a vedecko-výskumných kapacít s využitím možnosti financovania projektov aj z iných zdrojov, resp. bilaterálnych alebo medzinárodných finančných mechanizmov (napr. EDF, NSIP)</p>	<p style="text-align: center;">ČIASTOČNE ÁNO</p> <ul style="list-style-type: none"> rozvoj slovenského obranného priemyslu a výskumných kapacít nie je možné v tejto fáze posúdiť: nie sú k dispozícii žiadne informácie o potenciálne zapojených priemyselných odvetviach a akademických subjektoch, mohlo by sa uvažovať o finančnej podpore z Európskeho mierového nástroja na finančnú podporu operácií a misií, a o financovaní z EDF
	<p>g) koherencia a synergia medzi iniciatívami a vyhýbanie sa vzniku duplicit</p>	<p style="text-align: center;">ÁNO</p> <p>Koherencia s NATO</p> <ul style="list-style-type: none"> prispieva k dosiahnutiu cieľa spôsobilostí NATO E-7102 (Spoločné spravodajstvo, prieskum a sledovanie (JISR)) v kontexte FNC by projekt mohol byť prepojený s klastrom GeoMETOC Support <p>Koherencia s inými činnosťami</p> <ul style="list-style-type: none"> EDA Vesmírne pozorovanie Zeme EDA Vojenské určovanie PNT synergie s prebiehajúcimi projektmi PESCO, ako sú geometeorologické a oceánografické projekty (GeoMETOC) (GMSCE) a (TWISTER) splnenie odporúčaní CARD pre modul „Pozorovanie Zeme“

Zdroj: EEAS, 2021 & EUCLID databáza, 2023

1. Dôvod zapojenia sa do projektu

Zámerom Slovenska by malo byť najmä získanie know-how ohľadom praktík iných štátov v rámci procesu zdieľania vládnych snímok. Dôsledkom zapojenia bude aj zlepšenie vnímania Slovenska ako aktívnej členskej krajiny v EÚ so záujmom posilniť aktivity EÚ a jej konkurencieschopnosť. Štatút pozorovateľskej krajiny v predmetnom PESCO projekte môže byť vhodným štartom, nakoľko v oblasti ISR (spravodajstva, pozorovania a prieskumu) v súčasnosti vyvíja aktivity Vojenské spravodajstvo a nešlo by tak o úplne neznámu problematiku. Keďže sú všetky susedné krajiny Slovenska aktuálne členom alebo pozorovateľom v projekte, išlo by aj o regionálne prepojenie a posilnenie spôsobilostí a spolupráce. Okrem toho sa v 5. vlnе PESCO projektov pravdepodobne nebude nachádzať žiaden, ktorý by sa venoval doméne vesmír.

2. Súlad s obrannými prioritami SR definovanými v dlhodobých a strednodobých dokumentoch obranného plánovania SR

- reflektované v Tabuľke 10

3. Vyhodnotenie prínosu zapojenia sa na základe stanovených kritérií (podľa bodu 2.2.)

- reflektované v Tabuľke 10

4. Komplexná odborná (operačná dimenzia a dimenzia rozvoja spôsobilostí) a nákladová analýza zapojenia sa do projektu/iniciatívy; analýza bude zahŕňať všetky predvídateľné politické, politicko-vojenské, a zdrojové implikácie (personálne, vecné, finančné)

Operačná dimenzia:

- nasaditeľnosť spôsobilostí a síl: projekt svojou povahou neposkytne žiadne nasaditeľné spôsobilosti, ale zvýši účinnosť existujúcich prostriedkov
- dostupnosť spôsobilostí a síl: projekt v podstate neposkytne žiadne nové nasaditeľné spôsobilosti, ale mal by uľahčiť dostupnosť spravodajských produktov pre SBOP misie a operácie v krátkodobom až strednodobom horizonte
- interoperabilita spôsobilostí a síl: projekt by mohol nepriamo podporiť interoperabilitu tým, že poskytne nový rámec na výmenu spravodajských informácií
- rieši zistené a získané skúsenosti členských štátov: tento projekt priamo rieši niektoré nedostatky identifikované poučeniami z operácií a misií
- vplyv na plnenie úrovne ambícií: očakáva sa, že projekt bude mať vysoký vplyv na plnenie vojenských aktivít v rámci SBOP a podporí spoločnú ISR (HICG: ciele v oblasti spôsobilostí s vysokým dosahom)

Dimenzia rozvoja spôsobilostí:

- projekt by mal prispieť k trom strategickým cieľom EÚ: 1. reagovať na vonkajšie konflikty a krízy, 2. budovať kapacity partnerov a 3. ochraňovať Úniu a jej občanov
- cieľom návrhu projektu je zlepšiť výmenu utajovaných vládnych snímok a vytvoriť zaručený prístup k utajovaným produktom (až do stupňa utajenia EU Secret) systémov pozorovania Zeme z vesmíru (SBEO) a zároveň vytvoriť spoločný katalóg EÚ (archív utajovaných vládnych snímok a produktov)
- projekt by prispel k spravodajskému obrazu na politickej, strategickej, operačnej a taktickej úrovni, ale aj ku koordinovanejšiemu prístupu vo vesmírnych spôsobilostiach, ako to zamýšľa oblasť „Obrana vo vesmíre“
- projekt by sa realizoval prostredníctvom siete EÚ SATCEN. Posilnil by dôležitú úlohu SATCEN ako agentúry EÚ na podporu činností SBOP a mohol by tak zabrániť duplicitе úsilia v prípade, že sa k projektu rozhodne pripojiť viac členských štátov, najmä tých, ktoré nevlastnia systémy SBEO

¹⁶⁶ "PESCO project proposals: Assessment report," EEAS, 17. september 2021,

<https://www.statewatch.org/media/2806/eu-eeas-pesco-projects-recommendation-hr-2021-136-annex-b.pdf> & EUCLID databáza, 2023

Nákladová analýza:

- pre pozorovateľskú krajinu nevyplývajú žiadne finančné záväzky, čo je kompenzované neudelením práva hlasovať vo veciach projektu
- personálne implikácie: poverenie zodpovedného zamestnanca zúčastňovať sa stretnutí k projektu
 - finančné náklady by boli spojené s vyslaním zástupcu na stretnutia členských štátov projektu
- Celkové náklady projektu:
 - prvotná štúdia EDA identifikovala počiatočné náklady (s obmedzeným objemom implementovaných požiadaviek) 2,5 mil. EUR na akvizíciu a 0,5 mil. EUR ročne na podporu počas prevádzky
 - neuvádza sa žiadne plánované ani odhadované pridelenie rozpočtových prostriedkov na projekt, žiadne súvisiace časové harmonogramy a žiadny odhad príspevkov zo strany ČŠ
 - celkový rozpočet tvoria v roku 2022 príspevky „in-kind¹⁶⁷“

5. Časový horizont zapojenia sa do projektu/iniciatívy

- rok 2022 (Rok realizácie projektu – PEY)
 - zber a harmonizácia požiadaviek (členské štáty, EU SatCen, subjekty EÚ);
 - hodnotenie EDA
- roky 2023 – 2024 (potenciálny vstup Slovenska)
 - rozhodnutie o implementácii EÚ samostatnej suverénnej identity (EU SSI) alebo doplnková štúdia počiatočnej prevádzkovej spôsobilosti (ak sa rozhodne o implementácii)
 - podpis príslušných vnútroštátnych dohôd
 - implementácia
- rok 2025
 - plná operačná schopnosť ak budú podpísané medzinárodné dohody a platné technické podmienky
- rok 2026
 - rok dokončenia projektu (PCY)

6. Ako bude meraná úspešnosť realizácie zapojenia sa do projektu/iniciatívy (merateľnosť)

- základom by malo byť získanie know-how v danej problematike a demonštrovanie slovenského záujmu o danú oblasť a spoluprácu pri získavaní vesmírnych spôsobilostí EÚ
- nakoľko by Slovensko na projekte participovalo len ako pozorovateľ, nie sú predpokladané iné merateľné výsledky

Meranie celkovej úspešnosti projektu:

- bezpečná IT platforma v prevádzke
- bezpečná komunikačná linka medzi EU SatCen a členskými štátmi
- katalóg/archív vládnych snímok v prevádzke
- Dohody/Memorandum o porozumení podpísané medzi členskými štátmi a EU SatCen o poskytovaní a prijímaní vládnych snímok

7. Informáciu o možnosti čerpania finančných prostriedkov zo zdrojov (bilaterálnych resp. medzinárodných finančných mechanizmov) mimo štátneho rozpočtu (napr. americké fondy, EDF, NSIP)

- reflektované v Tabuľke 10

¹⁶⁷ Príspevky „in-kind“ sú nepeňažné vklady tovaru alebo služby. Tovar alebo služby sú ponúkané bezplatne alebo za cenu nižšiu ako je ich zvyčajná hodnota.

6.3.3. Snímkovanie východnej hranice

Z pohľadu Slovenskej republiky bol monitoring východnej hranice krajiny identifikovaný ako špecifický bezpečnostno-obranný záujem, ktorý by mohol byť pozitívne ovplyvnený vyšším zapojením slovenského rezortu obrany do aktivít v oblasti vesmíru. Pre potreby obrany a bezpečnosti môže ísť o tri relevantné oblasti záujmu:

1. monitoring osôb – nepovolené prekročenie hranice – nelegálna a neregulárna migrácia
2. monitoring ilegálnych aktivít v okolí hranice – pašovanie tovarov a i.
3. monitoring potenciálnych konfliktných aktivít v okolí hranice – presuny vojenskej techniky, budovanie infraštruktúry, poškodenie civilných štruktúr počas konfliktu

Box 10: IMINT vs. GEOINT

IMINT a GEOINT predstavujú typy základných spravodajských zdrojov súvisiacich so snímkovaním špecifickej oblasti.

IMINT (Imagery Intelligence)

- ide o spravodajstvo odvodené zo snímkov získaných pomocou senzorov umiestnených na nosičoch, ktoré môžu byť na zemi, na vode, vo vzduchu alebo vo vesmíre

GEOINT (Geospatial Intelligence)

- ide o spravodajstvo odvodené z kombinácie geopriestorových informácií, obsahujúcich snímky, s ostatnými spravodajskými údajmi s cieľom popísať, hodnotiť a vizuálne zobrazit geograficky lokalizované aktivity a prvky na Zemi

Zdroj: NATO Glossary of Terms and Definitions, 2021

V prípade monitoringu východnej hranice boli zvažované dve alternatívy – satelitný monitoring a monitoring zo vzdušného priestoru (lietadlá a drony). Medzi najviac skloňované výhody snímkovacích satelitov oproti dronom alebo lietadlám využívaným na pozorovanie Zeme patrí:

- **reakcie schopnosť:** v prípade vhodnej konfigurácie satelitných senzorov a prístupu k nim je možné získať do niekoľkých hodín snímku z **akéhokoľvek** miesta na Zemi, čo nie je možné pomocou dronov alebo lietadiel
- **vysoká frekvencia pokrytia:** satelity sú schopné územie SR preletieť za niekoľko desiatok sekúnd a môžu v prípade dostatočného počtu a správneho umiestnenia na obežnej dráhe sledovať vybrané miesto s vyššou frekvenciou pokrytia než drony¹⁶⁸ a lietadlá, ktoré sú síce schopné zabezpečiť na istý čas nepretržité pokrytie sledovaného územia, ale majú obmedzenú výdrž a potrebujú sa vrátiť na základňu kvôli doplneniu paliva alebo údržbe
- **pokrytie vzdialených oblastí:** satelity môžu pokryť rozsiahle a vzdialené oblasti (pohoria, púšte, lesy)
- **kontinuita údajov:** možnosť monitorovať územie aj počas nepriaznivých poveternostných podmienok
- **právne a regulačné obmedzenia:** drony/lietadlá môžu podliehať právnym a regulačným obmedzeniam, ako sú limity nadmorskej výšky letu alebo obmedzenia vzdušného priestoru
- **vplyv na životné prostredie:** satelity nevyžadujú žiadne palivo na pohon a nevypúšťajú žiadne znečisťujúce látky ani skleníkové plyny, čo z nich robí počas prevádzky ekologickejšiu alternatívu k dronom alebo lietadlám. Na druhej strane samotné vynesenie satelitu na obežnú

¹⁶⁸ Hoci niektoré drony (napr. Heron 1) už majú výdrž až do 50 hodín.

dráhu zanecháva výraznú uhlíkovú stopu neporovnateľnú s používaním napr. MALE dronu a po skončení prevádzkyschopnosti satelit zostáva na obežnej dráhe ako vesmírny odpad.

Pri rozhodovaní o výbere satelitného vs. leteckého monitorovania je potrebné zohľadniť najmä dva faktory. Ad 1) požadovaná doba a frekvencia pokrytia (24/7; niekoľkokrát denne; niekoľkokrát týždenne; nepravidelne) a Ad 2) veľkosť sledovaného územia. Drony a lietadlá sú na monitorovanie územia využívané najmä v prípadoch, ak nie je požadovaný nepretržitý monitoring. Príkladom je agentúra Frontex, ktorá pravidelne využíva drony na monitorovanie pohybu migrantov cez Stredozemné more. Podobne Spojené kráľovstvo využíva komerčne zazmluvnené bezpilotné systémy na sledovanie pohybu v Lamanšskom priplave¹⁶⁹.

Tabuľka 11: Prehľad možností snímkovania satelitmi podľa ich umiestnenia na obežných dráhach Zeme

TYP OBEŽNEJ DRÁHY	VÝŠKA (km n.m.)	RÝCHLOSŤ OBEHU OKOLO ZEME/FREKVENCIA SNÍMKOVANIA	OSTROSŤ SNÍMKOVANIA (PRI POUŽITÍ ROVNAKEJ TECHNOLÓGIE)
LEO	Do 2000	niekoľkokrát za deň	
MEO	2 000 – 35 786	niekoľkokrát za deň	
GEO	35 786	rovnaká rýchlosť obehu Zeme okolo vlastnej osi	
HEO	nad 35 786	jeden obeh trvá dlhšie ako jeden deň	

Zdroj: AÚ MO SR podľa Privacy International, 2021

Graf 15: Ostrosť záberov podľa kvality rozlíšenia snímok



10 m

1 m

30 cm

Zdroj: EUSI, n.d.

Výkonnosť a presnosť snímkových satelitov závisí od viacerých premenných. Pre účel monitorovania hraníc a prihraničných oblastí na základe definovaných oblastí záujmu je najvhodnejšie snímkovanie s vysokým rozlíšením snímky s veľkosťou pixelov 0,5 metrov alebo menej. Vyššie rozlíšenie umožňuje identifikovať

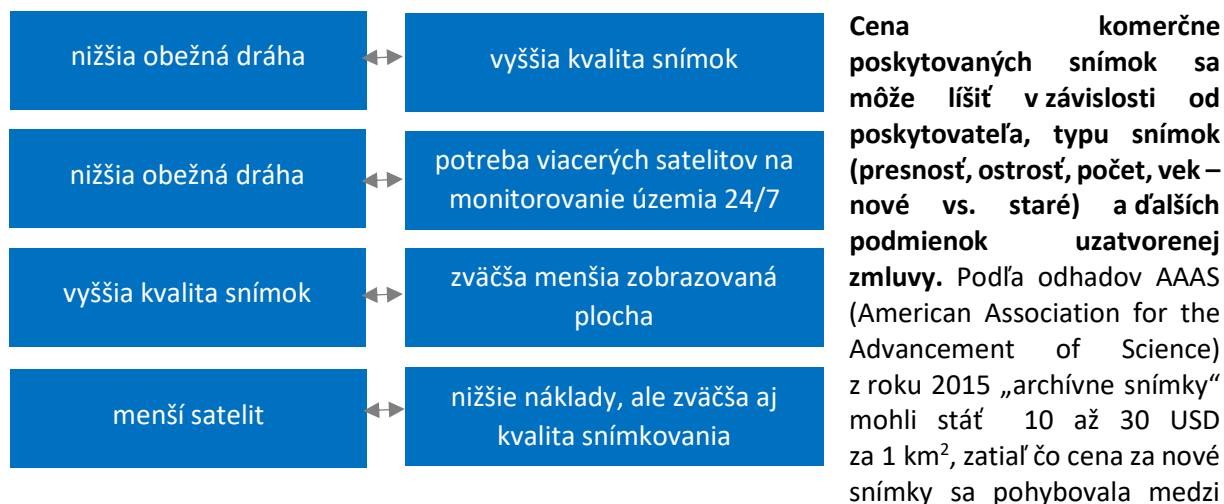
menšie prvky, napr. konkrétny model lietadla, bojového tanku, presuny osôb a pod. Platí však, že čím lepšia je kvalita snímky, tým menšia bude pravdepodobne sledovaná zóna. Vzhľadom na veľmi vysoké rozlíšenie zachytených obrázkov (desiatky tisíc pixelov) a ďalšie zhromaždené metaúdaje, môžu byť satelity obmedzené ich palubným výpočtovým výkonom, čo limituje počet snímok, ktoré je možné zachytiť¹⁷⁰. Väčšina z týchto satelitov sa nachádza na nízkej obežnej dráhe Zeme. Ich pohyb je tu rýchlejší, čo im umožňuje obletieť Zem viackrát (oblet trvá cca 90 min.), ale z dôvodu rotácie Zeme pri druhom oblete už prelietavajú ponad iné územie. Preto je štandardne jeden satelit schopný snímkať konkrétne územie zvyčajne len raz, maximálne dvakrát za deň (niekedy je schopný pri náklone zachytiť to isté územie druhýkrát).

¹⁶⁹ "Satellite and aerial surveillance for migration: a tech primer," Privacy International, 21. júl 2021, <https://privacyinternational.org/explainer/4595/satellite-and-aerial-surveillance-migration-tech-primer>

¹⁷⁰ "Monitoring Border Conflicts with Satellite Imagery: A Handbook for Practitioners," AAAS, 2015, <https://www.aaas.org/sites/default/files/s3fs-public/reports/Handbook.pdf>

Snímky ponúkané súkromnými spoločnosťami sa nezhrmažďujú nepretržite a v pokrytí existujú výrazné medzery. Spoločnosti fungujú za účelom zisku, takže snímky sa zvyčajne zhromažďujú iba vtedy, keď sú špeciálne objednané¹⁷¹. **Najväčšou nevýhodou komerčného satelitného snímkovania** je možnosť úplného alebo čiastočného odopretia prístupu k snímkam alebo senzorum.

Graf 16: Logické dvojice tvrdení o satelitoch



20 až 40 USD za 1 km². V roku 2022 sa cena novej snímky za 1 km² od komerčných poskytovateľov pohybovala od 14 do 100 USD v závislosti od typu senzora a rýchlosti vyhotovenia¹⁷². Predajcovia často stanovujú minimálnu veľkosť objednávky (napr. 25 km²), takže náklady sa môžu pohybovať od 250 USD za malú oblasť až po niekoľko tisíc dolárov za väčšiu oblasť. Na analýzu satelitných snímok je tiež potrebný špecializovaný softvér, pričom licencie môžu stáť od stoviek až tisícok dolárov ročne. Okrem toho je potrebný vyškolený analytik, ktorý vie, ako ho ovládať¹⁷³. V opačnom prípade je nutné objednávať komerčne snímky v už analyticky spracovanej forme, čo cenu opäť navyšuje.

Slovensko v súčasnosti nedisponuje spôsobilosťami na satelitné snímkovanie svojej východnej hranice a z bezpečnostného hľadiska by nemalo byť limitované rizikom medzier v pokrytí územia komerčnými poskytovateľmi týchto služieb. Jedným z riešení by mohla byť bilaterálna/multilaterálna spolupráca so štátmi, ktoré dané spôsobilosti aktívne vyvíjajú. Možnosťou je:

1. spolupracovať s inými krajinami pri budovaní družicových systémov
2. investovať do systémov inej krajiny výmenou za isté percento prevádzkového času družice

Nákladová analýza sa v tomto štádiu vzhľadom na rôzny rozsah možného zapojenia nedá detailnejšie určiť. Najprv je potrebné deklarovať vážny záujem o bilaterálnu spoluprácu a následne kontaktovať daný štát, ktorý by bližšie definoval možnosti spolupráce a z toho plynúce záväzky pre Slovensko. Štúdia informatívne ponúka príklady 2 susedných štátov, ktoré by mohli byť relevantné vzhľadom na ich zameranie a geografickú blízkosť k východnej hranici Slovenska, hoci z technologického hľadiska¹⁷⁴

¹⁷¹ "Monitoring Border Conflicts with Satellite Imagery: A Handbook for Practitioners," AAAS, 2015, <https://www.aaas.org/sites/default/files/s3fs-public/reports/Handbook.pdf>

¹⁷² "Commercially available satellite imagery worldwide in 2022, by cost per square kilometer," STATISTA, marec 2022, <https://www.statista.com/statistics/1293877/commercial-satellite-imagery-cost-worldwide/>

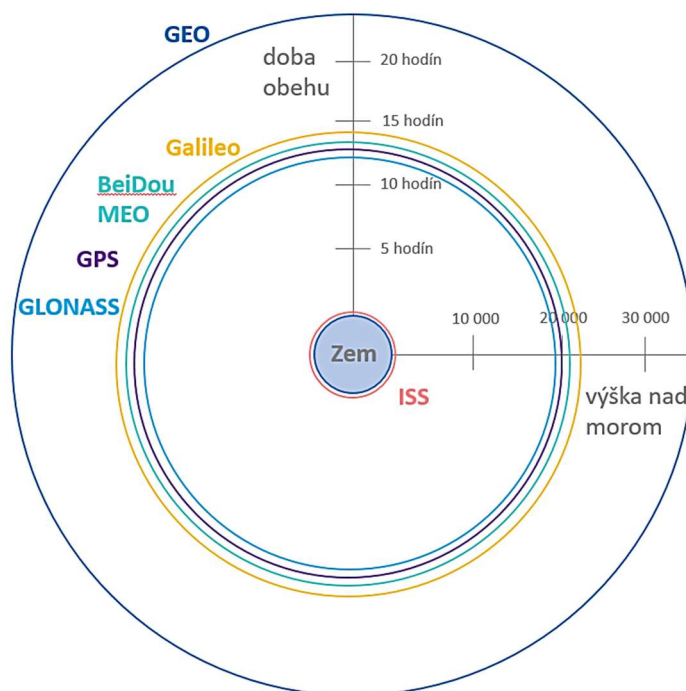
¹⁷³ "Monitoring Border Conflicts with Satellite Imagery: A Handbook for Practitioners," AAAS, 2015, <https://www.aaas.org/sites/default/files/s3fs-public/reports/Handbook.pdf>

¹⁷⁴ Projekt PIAST zatiaľ zahŕňa 3 elektrooptické nanosatelity, a pravdepodobne bude umožňovať získavať maximálne 6 snímok za deň (za denného svetla) z oblasti východnej hranice v rozlíšení 5m, čo je pre monitoring hranice nedostačujúce. Obe krajiny pracujú na vývoji senzorov s vyšším rozlíšením.

zaostávajú za možnosťami satelitného snímkovania iných štátov (ITA, FRA,...) alebo komerčného snímkovania:

1. **Poľsko so svojim projektom PIAST nanosatelitov.** Satelity sa budú vyvíjať v Poľsku a ich kritické podsystémy budú vyrobené na základe poľských technológií, čo umožní plnú kontrolu nad procesom zhromažďovania snímok na obranné účely. Na základe poľských technológií budú vyvinuté: platforma, pohon, satelitný riadiaci systém AOCs, teleskopy a laserové zariadenia. Realizácia projektu je súčasťou vývoja kľúčového komponentu národného satelitného systému pre potreby prieskumu bojiska a poskytovania aktuálnych strategických a operačných informácií¹⁷⁵.
2. **Česká republika, ktorá aktuálne stavia armádnu družicu na diaľkové pozorovanie GOLEM a spustila program tzv. „Ambiciózných projektov“¹⁷⁶** pričom jeden z podporených projektov, AMBIC (Ambitious Czech Satellites), má za cieľ poskytovať obrazové dáta územia Českej republiky z vesmíru a zaistiť tak nezávislosť Českej republiky na informáciách z komerčných satelitov. Projekt počíta so širokým zapojením českého priemyslu až do stupňa tzv. „full mission“¹⁷⁷. Nanodružica VZLUSAT-2 už vo vesmíre demonštruje úspešne odskúšaný systém orientácie a stabilizácie, vďaka ktorému vie vykonať snímku¹⁷⁸ akýmkoľvek smerom¹⁷⁹.

Graf 17: Dráhy vybraných satelitov – doba a výška obehu



Zdroj: AÚ podľa *Comparison satellite navigation orbits*, n.d.

¹⁷⁵ „PIAST nanosatellites for the Polish Army,“ Military University of Technology, (n.d.), <https://www.wojsko-polskie.pl/wat/en/articles/muts-news/piast-nanosatellites-polish-army/>

¹⁷⁶ Cieľom projektov má byť schopnosť uskutočniť všetky fázy mise vrátane zaistenia systémového návrhu, vypustenia a prevádzky na obežnej dráhe. Štyria predkladatelia najsľubnejších návrhov získajú kontrakt na rozpracovanie svojho návrhu. Vyhradených je 10 mil. Kč (400 tis. €) pre každého predkladateľa, čo predstavuje 90 % nákladov („Ambiciózní projekty – Výzvy k podání návrhu mise,“ (n.d.), <https://www.czechspaceportal.cz/narodni-strategie/narodni-programy-a-aktivita/ambiciozni-projekty-vyzvy-k-podani-navrhu-mise/>)

¹⁷⁷ „AMBIC – Ambitious Czech Satellites – Kick off,“ VZLU, 13. marec 2022, <https://www.vzlu.cz/ambic-ambitious-czech-satellites-kick-off/>

¹⁷⁸ Zaslala napr. snímky Prahy, pohraničia ČR, Slovenska a Rakúska.

¹⁷⁹ „VZLUSAT-2 česká technologická nanodružica,“ 13. január 2023, <https://www.vzlusat2.cz/2023/01/13/vzlusat-2-poridil-i-snimky-cr/>

Referencie

- AAAS. "Monitoring Border Conflicts with Satellite Imagery: A Handbook for Practitioners." 2015. <https://www.aaas.org/sites/default/files/s3fs-public/reports/Handbook.pdf>
- Andersen, M.G. "Unique Danish satellite in orbit around the Arctic." 5. február 2018. <https://www.dtu.dk/english/news/all-news/nyhed?id=b6b1e469-9c27-44bf-80a5-08ac9c9e8382>
- AOS. "Katedry." (n.d.). <https://weblm.aos.sk/menu-kategoria/katedry>
- ASTROS Solutions. "Dedicated to Space Safety and Long-Term Sustainability." (n.d.). <http://www.astros.eu/>
- Austria in Space. "Space Activities." (n.d.). <https://austria-in-space.at/en/european-space-activities/>
- Bosanac et al. "Nacionalna svemirska strategija." 2018. <https://a3space.org/wp-content/uploads/2020/01/Nacionalna-svemirska-strategija-14-12-18.pdf>
- Brunner, K.H. "Space and Security – NATO's role." 10. október 2021. <https://www.nato-pa.int/download-file?filename=/sites/default/files/2021-12/025%20STC%2021%20E%20rev.%20%20fin%20-%20SPACE%20AND%20SECURITY%20-%20BRUNNER.pdf>
- "Comparison satellite navigation orbits." Wikimedia. (n.d.). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Comparison_satellite_navigation_orbits.svg
- CSEO. "About Us." (n.d.). <https://www.spaceexploration.org.cy/#!/AboutUs>
- Czech Space Portal. "Národní kosmický plán na roky 2020 až 2025." 2020. <https://www.czechspaceportal.cz/narodni-strategie/narodni-kosmicky-plan/>
- Czech Space Portal. "Ambiciózní projekty – Výzvy k podání návrhu mise." (n.d.). <https://www.czechspaceportal.cz/narodni-strategie/narodni-programy-a-aktivy/ambiciozni-projekty-vyzvy-k-podani-navrhu-mise/>
- Deputy Ministry of Research, Innovation and Digital Policy of Cyprus. "Cyprus Space Strategy 2022- 2027." 2022. [https://dec.dmid.gov.cy/dmid/dec/ws_dec.nsf/All/C976C0C5D58E47C9C225893B0035FE92/\\$file/Cyprus%20Space%20Strategy%202022-2027_APROVED.pdf](https://dec.dmid.gov.cy/dmid/dec/ws_dec.nsf/All/C976C0C5D58E47C9C225893B0035FE92/$file/Cyprus%20Space%20Strategy%202022-2027_APROVED.pdf)
- Deutscher Bundestag. "Raumfahrt in Deutschland im Kontext von Forschungs- und Innovationsstrategie," 19. novembra 2019, <https://archive.org/details/ger-bt-drucksache-19-15308>
- DIANA. "Locations." 2023. <https://diana.nato.int/who-we-are.html>
- DLR. "Programmes and missions." (n.d.) <https://www.dlr.de/en/dlr/german-space-agency-at-dlr>
- EDA. "The EU Capability Development Priorities." 2018. <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/eda-brochure-cdp>
- EDA. "2020 Card Report - European Defence Agency." 2020. <https://eda.europa.eu/docs/default-source/reports/card-2020-executive-summary-report.pdf>.
- EDA. "2022 Coordinated Annual Review on Defence Report - Eda.europa.eu." <https://eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/2022-card-report.pdf>.
- EEAS. "PESCO project proposals: Assessment report." 17. september 2021. <https://www.statewatch.org/media/2806/eu-eeas-pesco-projects-recommendation-hr-2021-136-annex-b.pdf>

EEAS. "A Strategic Compass for Security and Defence." 23. marca 2022.

https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf

ESA. "Funding." (n.d.). https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

ESA. "Measuring the Space Economy." 2019. <https://space-economy.esa.int/article/34/measuring-the-space-economy>.

ESA. "Venta-1 Nanosatellite." 2017. <https://www.eoportal.org/satellite-missions/venta-1>

ESA. "NEMO-HD (Nanosatellite for Earth Monitoring and Observation – High Definition)." 8. marec 2021. <https://www.eoportal.org/satellite-missions/nemo-hd#eop-quick-facts-section>

ESA & MŠVVaŠ. "Slovakia PECS end of period – Executive Summary Report." 24. apríla 2020. https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy?p_p_id=processDetail_WAR_portlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&processDetail_WAR_portlet_fileCooaddr=COO.2145.1000.3.4015755&processDetail_WAR_portlet_file=Slovakia-PECS-End-of-Period--Executive-Summary-Report.pdf&processDetail_WAR_portlet_action=getFile

ESPI. "Emerging Spacefaring Nations." 23. jún 2022. <https://www.espi.or.at/reports/emerging-spacefaring-nations/>.

ESPI. "Europe, Space and Defence: From "Space for Defence" to "Defence of Space." február 2020. <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-72-Europe-Space-and-Defence-Full-Report.pdf>

EU. "JOINT COMMUNICATION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL European Union Space Strategy for Security and Defence." Register of Commission documents., 10.,. marca 2023. <https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=JOIN%282023%299&lang=en>.

Európska Komisia. "Financing of the European Defence Fund." 25. máj 2022. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2022-05/C_2022_3403_1_EN_ACT%20and%20Annex%201.pdf

Európska Komisia. "European Defence Industry submits 134 joint defence R&D proposals under the European Defence Fund 2022 calls for proposals." 1. december 2022. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/european-defence-industry-submits-134-joint-defence-rd-proposals-under-european-defence-fund-2022-2022-12-01_en

Európska Komisia. "Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2022/1245." 15. júl 2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D1245&from=EN>

Európska Komisia. „Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2023/2296.“ 29. marec 2023. <https://defence-industry-space.ec.europa.eu>

Európska Komisia. "EDF Calls for Proposal". 30. marec 2023. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/european-defence-fund-eu12-billion-boost-eu-defence-capabilities-and-new-measures-defence-innovation-2023-03-30_en

Európska obranná agentúra. "Capability Technology Areas, (CAPTECHS)." (n.d.) [https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-\(captechs\)](https://eda.europa.eu/what-we-do/research-technology/capability-technology-areas-(captechs))

Európska únia. "Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2021/697." 12. máj 2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:32021R0697>

Európsky parlament. "NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2021/696." 2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:32021R0696>

EURISY. "About Us." <https://www.eurisy.eu/>

EUROSTAT. "Fakty a čísla o živote v Európskej únii." 2022. https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/life-eu_sk

EUROSTAT. "Real GDP per capita." 2023. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_08_10/default/table

EUSI. "INCITE reports." (n.d.) <https://www.euspaceimaging.com/resources/incite/>

EUSPA. "The EU Space Programme." 21. november 2022. <https://www.euspa.europa.eu/european-space/eu-space-programme>

EUSPA. "La Réunion EU MEOLUT, a cornerstone new infrastructure for SAR Galileo delivery in the Indian Ocean." 5. december 2022. <https://www.euspa.europa.eu/newsroom/news/la-r%C3%A9union-eu-meolut-cornerstone-new-infrastructure-sar-galileo-delivery-indian-ocean>

EU SST. "What is EU SST?" (n.d.). <https://www.eusst.eu/>

EU SST. "EU Space Surveillance and Tracking Service Portfolio." 2021. <https://www.eusst.eu/services/>

Federálne ministerstvo hospodárstva a technológie. "Making Germany's space sector fit for the future The space strategy of the German Federal Government," 2010. https://www.dlr.de/rd/en/Portaldata/28/Resources/dokumente/Raumfahrtstrategie_en.pdf

Fiott, D. "The Strategic Compass and EU space-based defence capabilities." november 2022. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/702569/EXPO_IDA\(2022\)702569_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/702569/EXPO_IDA(2022)702569_EN.pdf)

Gáliková, K. "Vesmírna sonda ESA Juice poniesie k Jupiteru aj detektor zo Slovenska." 13. apríla 2023, https://www.sav.sk/?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=11133

Geoportaal. "National Satellite Data Centre ESTHub." október 2022. <https://geoportaal.maaamet.ee/eng/Spatial-Data/National-Satellite-Data-Centre-ESTHub-p654.html>

German Federal Ministry of Defence. "The 2016 German White Paper: Strategic Review and Way Ahead," 2017. <https://issat.dcaf.ch/Learn/Resource-Library/Other-Documents/The-2016-German-White-Paper-Strategic-Review-and-Way-Ahead>

Grohman, J. "Česká vojenská družice GOLEM." 16. januára 2020. <https://www.armadinoviny.cz/cesky-satelit-golem.html>

Hellas-sat. "Bridging worlds." (n.d.). <https://www.hellas-sat.net/>

Hodás, M. "Slovensko bude mať ďalšiu vesmírnu družicu. Tentoraz ju zaplatí štát." 27. septembra 2022. <https://zive.aktuality.sk/clanok/wKJ4kvv/slovensko-bude-mat-dalsiu-vesmirnu-druzicu-tentoraz-ju-zaplaci-stat/>

Joshi, A. et al. "Likert Scale: Explored and Explained." 2015. doi: 10.9734/BJAST/2015/14975

Latvia Space. "Latvian technology in Space." (n.d.). <https://latviaspace.gov.lv/en/directory/baltic-satellite-service/>

Liias, P. "Estonia's space policy – prioritizing e-gov, cybersecurity and AI." (n.d.),
<https://spacewatch.global/2020/07/spacewatchgl-opinion-estonias-space-policy-prioritizing-e-gov-cybersecurity-and-ai/>

Magdoňová, J. "Šéf Satelitního centra: Cílem je kontinuálně snímat Česko. Vlastní družice bychom mohli mít do pěti let." 20. január 2020. https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/satelitni-snimky-satelit-satcen-armada-cesko-nato-ladislav-stahl_2001200701_dok

Military University of Technology. "PIAST nanosatellites for the Polish Army." (n.d.)
<https://www.wojsko-polskie.pl/wat/en/articles/muts-news/piast-nanosatellites-polish-army/>

Ministerstvo hospodárstva a inovácií Litovskej republiky. "Space Policy." september 2020.
<https://eimin.lrv.lt/en/sector-activities/innovation/space-policy>

Ministerstvo hospodárstva, cestovného ruchu a športu Slovinskej republiky. "Cooperation with the European Space Agency." marec 2023. <https://www.gov.si/en/topics/sodelovanje-z-esa/>

Ministerstvo dopravy ČR. "Média a tiskové zprávy." 10. decembra 2019.
<https://www.mdcz.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Kosmicke-aktivity-se-CR-vyplati,-prinasi-pracovni>

Ministerstvo pre rovnosť výskum a inovácie Maltskej republiky. "Malta National Space Strategy." marec 2022.
https://meae.gov.mt/en/Public_Consultations/MRIC/Pages/Consultations/MaltaNationalSpaceStrategy.aspx

Ministerstvo školstva a vedy Lotyšskej republiky. "The Space Strategy of Latvia 2021-2027." 2020.
https://www.em.gov.lv/sites/em/files/media_file/the-space-strategy-of-latvia-2021-2027.pdf

Ministry of Economic Affairs and Communication. "Estonian contribution to Space Traffic Management." (n.d.)
https://www.unoosa.org/documents/pdf/PromotingSpaceSustainability/PresentationsCaseStudies/3_Regulators_SpacePolicyMakers/Estonian_contribution_to_Space_Traffic_Management.pdf

MO SR. "Konceptia zamerania a podpory výskumu a vývoja v oblasti obrany s výhľadom do roku 2025." marec 2021. https://www.mosr.sk/data/files/4357_koncepcia-zamerania-a-podpory-vyskumu-a-vyvoja-v-oblasti-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2025.pdf

MO SR. "Obranná Stratégia SR." 2021. https://www.mosr.sk/data/files/4286_obranna-strategia-sr-2021.pdf

MO SR. "Smernica pre Obranné plánovanie Slovenskej republiky na roky 2023 až 2028." 2021.
<https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/-/SK/dokumenty/LP-2021-457>

MO SR. "Dlhodobý plán rozvoja rezortu ministerstva obrany s výhľadom do roku 2035." 2022(a).
https://www.mosr.sk/data/files/4767_dlhodoby-plan-rozvoja-rezortu-ministerstva-obrany-s-vyhľadom-do-roku-2035.pdf

MO SR. "Verejná výzva na predkladanie žiadostí o poskytnutie dotácie na projekty výskumu a vývoja na podporu obrany štátu." 2022(b). https://www.mosr.sk/data/files/4812_vyzva-2022_final.pdf

MO SR. "Národný plán vykonávania účasti Slovenskej republiky v Stálej štruktúrovanej spolupráci Európskej únie 2023." február 2023 (a). <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/28073/1>

MO SR. "Schválené žiadosti podľa § 2 písm. e) zákona č. 435/2010 Z. z. o poskytovaní dotácií v pôsobnosti Ministerstva obrany Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov k verejnej výzve." február 2023 (b). https://www.mosr.sk/data/files/4955_schvalene-ziadosti-vyzva-1_2022.pdf

MO SR. "Severoatlantický akceleračný program pre obranné inovácie – DIANA." (n.d.) <https://www.mosr.sk/severoatlanticky-akcelerator-pre-obranne-inovacie-diana/>

MO SR. "Zámer rezortu MO SR pri zapájaní sa do projektov a iniciatív NATO a EÚ v oblasti spôsobilostí." február 2021

MŠVVaŠ. "Konceptia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+" jún 2019. https://slovak.space/wp-content/uploads/2019/07/Konceptia-VA-v-SR-final-FINAL-Rada-VTI-24_jun-2019upr..pdf

MŠVVaŠ. "Návrh na pokračovanie spolupráce SR s Európskou vesmírnou agentúrou (ESA)." 2022. <https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/-/SK/dokumenty/LP-2020-399>

NATO STO. "Science & Technology Trends 2020-2040: Exploring the S&T Edge." marec 2020. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf

NATO. "Brussels Summit Communiqué Issued by NATO Heads of State and Government (2021)." 14. jún 2021. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm.

NATO. "London Declaration Issued by NATO Heads of State and Government (2019)." 2019. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_171584.htm.

NATO. "NATO Glossary of Terms and Definitions (AAP-06)." 2021. https://standard.di.mod.bg/pls/mstd/MSTD.blob_upload_download_routines.download_blob?p_id=281&p_table_name=d_ref_documents&p_file_name_column_name=file_name&p_mime_type_column_name=mime_type&p_blob_column_name=contents&p_app_id=600

NATO. „NATO and Luxembourg boost Alliance Space Situational Awareness.“ 14. jún 2021. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185365.htm)

NATO. "NATO launches Innovation Fund." 30. jún 2022. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_197494.htm

NATO. "Alliance Ground Surveillance (AGS)," 2022. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_48892.htm

NR SR. "NRSR odobrila zmluvu o pridružení SR k Európskej vesmírnej agentúre." 6. októbra 2022, <https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=udalosti/udalost&MasterID=56179>

OHB Czech Space. "PLATO." (n.d.), <https://www.ohb-czech.cz/our-projects/plato>

Permanent Structured Cooperation (PESCO). "Projects." (n.d.) <https://www.pesco.europa.eu/>

Privacy International. "Satellite and aerial surveillance for migration: a tech primer." 21. júl 2021. <https://privacyinternational.org/explainer/4595/satellite-and-aerial-surveillance-migration-tech-primer>

Rada SZBP. "Rozhodnutie Rady (SZBP) 2015/1835." 13. október 2015. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D1835&from=SK>

Rada SZBP. "Rozhodnutie Rady (SZBP) 2018/909," 25. jún 2018. https://www.mosr.sk/data/files/3982_20180625-rozhodnutie-rady-o-pravidlach-riadenia-projektov-pesco.pdf

- Ridgeway, S. "Maltese Innovation Promises New Era in Accessing Space." august 2022. <https://thinkmagazine.mt/maltese-innovation-promises-new-era-in-accessing-space/>
- Roberts, T.G. "Space Launch to Low Earth Orbit: How Much Does It Cost?" 1. september 2022. <https://aerospace.csis.org/data/space-launch-to-low-earth-orbit-how-much-does-it-cost/>
- Rotter, A. "Sicherheitspolitische Herausforderungen im Weltraum: Handlungsbedarfe und Empfehlungen für Deutschland," 2021. <https://www.baks.bund.de/de/arbeitspapiere/2021/sicherheitspolitische-herausforderungen-im-weltraum-handlungsbedarfe-und>
- Ryan-Mosley, T. et al., "The number of satellites orbiting Earth could quintuple in the next decade," 26. jún 2019, <https://www.technologyreview.com/2019/06/26/755/satellite-constellations-orbiting-earth-quintuple/>
- Sanders, S. "Geo, MEO, and Leo - via Satellite." máj 2020. <https://www.satellitetoday.com/wp-content/uploads/2021/02/Guide-GEO-MEO-LEO-1.pdf>.
- SARIO. "Space industry in Slovakia." marec 2022. <https://www.sario.sk/sites/default/files/sario-space-industry-in-slovakia-2022-03-21-online.pdf>
- SAV. "Sonda ESA Bepicolombo úspešná aj na „polceste“ k Merkúru." 28. marca 2023. https://www.sav.sk/?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=11109
- Slovak Space Office. "Spaceport_SK." (n.d.) <https://spaceoffice.sk/spaceport-sk/>
- Slovak Space Portal (a). "Spolupráca s ESA." (n.d.) <https://slovak.space/sr-a-vesmir/spolupraca-s-esa/>
- Slovak Space Portal (b). "Všeobecné informácie k projektovým výzvam." (n.d.), <https://slovak.space/vyskum-a-vyvoj/vseobecne-informacie-k-projektovym-vyzvam/>
- Slovak Space Portal (c). "Program PECS." (n.d.). <https://slovak.space/vyskum-a-vyvoj/vseobecne-informacie-k-projektovym-vyzvam/>
- SPACE-SI. "Slovenian Centre of Excellence for Space Sciences and Technologies Space-SI." (n.d.) <http://www.space.si/en/>
- "Space-Track", (n.d.), <https://www.space-track.org/auth/login>
- Spolkové ministerstvo Rakúskej republiky pre oblasť klímy, životného prostredia a energetiky, mobility, inovácií a technológií. "Austrian Space Strategy 2030+: People, Climate and Economy: Space is for everyone." 2021. https://austria-in-space.at/resources/pdf/V4_EN_Austrian-Space-Strategy-2030_0803_taggedv6_PAC2021Approved.pdf
- STATISTA. "Commercially available satellite imagery worldwide in 2022, by cost per square kilometer." marec 2022. <https://www.statista.com/statistics/1293877/commercial-satellite-imagery-cost-worldwide/>
- Stevan et al., "Small Spacecraft Overview," 2019, <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20190031730/downloads/20190031730.pdf>
- Sun, G. et al. "Political, Economic and Legal Considerations for Developing Space Nations Republic of Croatia." 2021. <https://a3space.org/wp-content/uploads/2020/10/ISU-space-report-Croatia.pdf>
- Šilha et al. "Space debris observations with the Slovak AGO70 telescope: Astrometry and light curves." 15. apríl 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0273117720300727>
- The Slovenia Times. "Parliament confirms space activities legislation." 16. marec 2022. <https://sloveniatimes.com/parliament-confirms-space-activities-legislation/>

UNIBA. “AMOS video meteor network.” (n.d.). <https://fmph.uniba.sk/en/microsites/daa/division-of-astronomy-and-astrophysics/veda-a-vyskum/meteors/amos/amos-video-meteor-network>

UNIBA. “Kozmický odpad.” (n.d.). <https://fmph.uniba.sk/microsites/daa/daa/veda-a-vyskum/kozmicke-odpad/>

Union of Concerned Scientists. “UCS Satellite Database.” 1. máj 2022.
<https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database#.XG6yv3RKiUk>.

Vláda Dánskeho kráľovstva. “Denmark’s national space strategy.” jún 2016.
<https://ufm.dk/en/publications/2016/files/space-strategy-2016.pdf>

Vláda Dánskeho kráľovstva. “Denmark’s national space strategy: Update of strategic objectives.” jún 2021. <https://ufm.dk/en/publications/2021/files/denmarks-national-space-strategy.pdf>

VZLU. “AMBIC – Ambitious Czech Satellites – Kick off.” 13. marec 2022. <https://www.vzlu.cz/ambic-ambitious-czech-satellites-kick-off/>

“VZLUSAT-2 česká technologická nanodružica.” 13. január 2023.
<https://www.vzlusat2.cz/2023/01/13/vzlusat-2-poridil-i-snimky-cr/>

World population review. “Countries with Space Programs 2023.” (n.d.)
<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/countries-with-space-programs>

Zelná, R. “Astronóm Šilha sleduje vesmírny odpad: Na obežnej dráhe vytvárame novú skládku.” 27. september 2022. <https://tech.sme.sk/c/23018935/silha-stranka-slovakov-vo-vesmirnom-vyskume-astronom-silha-hovori-co-vieme-ponuknut-esa.html>

Prílohy

Príloha 1: Vesmírne stratégie v krajinách EÚ

Krajina	Komplexná vesmírna stratégia	Špecifická stratégia vesmír- obrana	Rok prijatia
Belgicko	✓	✓	2019
Bulharsko	✓	súčasť komplexnej stratégie	2021
Cyprus	✓	x	2022 draft
Česko	✓	x	2020
Dánsko	✓	súčasť komplexnej stratégie	2021
Estónsko	x	x	x
Fínsko	✓	x	2018
Francúzsko	✓	✓	2019
Grécko	x	x	x
Holandsko	✓	✓	2022
Chorvátsko	x *	x	x
Írsko	✓	x	2019
Litva	x	x	x
Lotyšsko	✓	súčasť komplexnej stratégie	2020
Luxembursko	✓	✓	2022
Maďarsko	✓	x	2021
Malta	✓	x	2022
Nemecko	✓	x	2019
Poľsko	✓	x	2017
Portugalsko	✓	x	2018
Rakúsko	✓	x	2021
Rumunsko	✓	x	2020
Slovensko	x *	x	x
Slovinsko	x	x	x
Španielsko	✓	súčasť komplexnej stratégie	2019
Švédsko	✓	x	2019
Taliansko	✓	súčasť komplexnej stratégie	2019

* Nacionalna vesmírna stratégia (návrh chorvátskej stratégie z roku 2018)
*Konceptia vesmírnych aktivít v SR na roky 2020+ publikovaná MŠVVaŠ SR v roku 2019
Zdroj: vesmírne stratégie štátov EÚ

Príloha 2: Referenčná skupina štátov v oblasti vesmír – obrana (prehľad povinných kritérií, na základe údajov z roku 2022)

Krajina	Rozloha (v tisícoch km ²)	Počet obyvateľov (v mil.)	Reálny HDP na obyvateľa
Česká republika	78 868	10,5	18 470
Cyprus	9 251	0,9	26 550
Dánsko	42 924	5,8	51 460
Estónsko	45 227	1,3	16 250
Chorvátsko	56 594	3,8	14 540
Litva	65 286	2,8	14 970
Lotyšsko	64 573	1,8	13 320
Malta	315,4	0,5	23 770
Rakúsko	83 879	8,9	38 360
Slovensko	49 035	5,4	16 300
Slovinsko	20 273	2,1	22 450

Zdroj: Eurostat, 2022 & Eurostat, 2023

Príloha 3: Priemyselné subjekty zapojené do výziev PECS

Priemyselné subjekty zapojené do výziev PECS					
	Poradové číslo	Názov projektu	Organizácia	Typ aktivity	Trvanie projektu
PECS 1	1	Development and preparation of a novel capacitive multiturn absolute rotary encoder for space applications (CAPMARE)	CTRL, s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	24 mesiacov
PECS 2	2	Retrieval of Motions and Potential Deformation Threats using Sentinel-1 (remotIO)	insar.sk s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	24 mesiacov
	3	Distributed European Network of Ground Stations (DENGs)	Orbisys s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	12 mesiacov
	4	Software tools for monitoring NATURA 2000 habitats by satellite images (NATURAsat)	Algoritmy : SK, s.r.o.	prípravné aktivity	24 mesiacov
	5	Stratospheric Autonomous Landing System Application (SALSA)	GOSPACE s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	16 mesiacov
PECS 3	6	Sun sensor feasibility study - recap	NEEDRONIX s.r.o	prípravné aktivity	19 mesiacov
	7	Sentinel 2 based support of forest disturbance mapping and monitoring (Sen2ForMaM)	YMS, a.s.	vesmírne aplikácie	24 mesiacov
PECS 4	8	Arthrospira: Biomass Recovery	Biox Technologies s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	20 mesiacov
	9	SBAS Geometry Analysis Tool	Touch4IT s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	15+6 mesiacov
	10	Adjustment of a Novel Capacitive Multiturn Absolute Rotary Encoder for Space Application – Beam Pointing System (CAPMARE2)	CTRL s.r.o.	letový hardware	18 mesiacov
	11	Wax Fuel Embedded Structure (WAFER) for Hybrid Rocket Motor	BOROSPACE s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	18 mesiacov
	12	ESA-Sen2Agri connection with ESTE	ABmerit s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	15 mesiacov
PECS 5	13	Blockchain Software Tool for Spacecraft Components Incoming and Outgoing Inspection	3IPK, a.s.	výskumné a vývojové aktivity	12 mesiacov
	14	Capacitive Absolute Sensor for Space Applications-CAPSE	CTRL s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	16 mesiacov
	15	Sky Simulator for Fine Guidance Sensors	Trifid Automation, s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	18 mesiacov
	16	Slovak Automated SST Optical System	Astros Solutions s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	18 mesiacov

	17	NaturaSat-software for exploring Natura 2000 habitats by satellite data	Algoritmy SK, s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	24 mesiacov
	18	Ground Station Scheduling Broker	M2M Solutions, s.r.o.	vesmírne aplikácie, produkty, služby	24 mesiacov
PECS 6	19	Design and qualification of a Capacitive Absolute sensor – EQM (CAPSE2)	CTRL s.r.o.	letový hardware	18 mesiacov
	20	Blockchain-augmented configuration management for spacecraft engineering	3IPK, a.s.	výskumné a vývojové aktivity	14 mesiacov
	21	Preparatory activity for an ASIC development applicable for space sensors (CAPASIC)	CTRL s.r.o.	prípravné aktivity	14 mesiacov
	22	Ultra-high temperature thin coatings for aerospace industry	STATON, s.r.o.	prípravné aktivity	20 mesiacov
	23	Enhanced solar radiation nowcasting based on geostationary satellite data (NOWCASTSAT)	Solargis s.r.o.	vesmírne aplikácie (downstream)	18 mesiacov
	24	Retrieval of Motions and Potential Deformation Threats using InSAR Geodesy (remotIO)	insar.sk s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	24 mesiacov
	25	Satellite-based delineation of yield productivity zones for Slovak crop fields (SatZones)	YMS, a.s.	vesmírne aplikácie (downstream)	18 mesiacov
	26	Validation of reentry models by using real optical measurements obtained by AMOS global network (AMOS-Reentry)	Astros Solutions s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	24 mesiacov
	27	Space CARTOGRAPHER	GEODETICCA VISION, s.r.o.	prípravné aktivity	18 mesiacov
	28	Formulation and Assessment of Multi-agent Active Debris Removal Application	Strýco Berco s.r.o.	prípravné aktivity	19 mesiacov
	29	MELISSA Feeder	BioX Technologies s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	18 mesiacov
	30	Limnospira – Lipidom and Pathways	BioX Technologies s.r.o.	výskumné a vývojové aktivity	23 mesiacov
PECS 7	31	dCorePQfabric	DECENT Group, a.s.	prípravné aktivity	9 mesiacov
	32	Roadmap for EuroQCI optical ground station deployment in Slovakia – Study	Astros Solutions s.r.o.	prípravné aktivity	15 mesiacov

Zdroj: Slovak Space Portal(c), (n.d.)

Príloha 4: Zoznam firiem v SR zameraných na vesmírny sektor

Nižšie uvedený zoznam nepokrýva všetky spoločnosti, ktoré sa na Slovensku venujú vesmírnemu sektoru. Vybraté boli len spoločnosti a startupy, ktoré sú v materiáli SARIO „Slovak Space Industry“ označené ako tie najúspešnejšie, a tie, ktoré mali viacero úspešných projektov v rámci ESA PECS programu. Pozornosť bola navyše venovaná spoločnostiam, ktorých aktivity by mohli byť využiteľné v rezorte obrany.

UPSTREAM segment

NÁZOV SPOLOČNOSTI	OBLASŤ PÔSOBENIA
3IPK	<ul style="list-style-type: none"> • blockchain systémy používané na zvýšenie kontroly kvality výroby komponentov kozmických lodí a zefektívnenie súvisiacich procesov • poskytovanie údržby a opráv za účelom sledovania celého životného cyklu komponentov, uľahčujúce nepretržité riadenie letovej spôsobilosti, zlepšovanie bezpečnosti a znižovanie nákladov
ASTROS Solutions	<ul style="list-style-type: none"> • poskytovanie odborných znalostí v segmente SSA, pozemné získavanie a overovanie údajov o vesmírnom odpade a blízkozemských asteroidoch • vývoj nových technológií, metód a produktov súvisiacich s vesmírnou bezpečnosťou a jej dlhodobou udržateľnosťou • 3 úspešné projekty ESA PECS (Plán nasadenia optickej pozemnej stanice EuroQCI na Slovensku – štúdia, Validácia modelov re-entry pomocou reálnych optických meraní získaných globálnou sieťou AMOS (AMOS-Reentry), Slovenský automatizovaný optický systém SST)
BioX Technologies	<ul style="list-style-type: none"> • systémy na podporu života v rámci leteckého a kozmického priemyslu sú jedným z hlavných programov výskumu a vývoja • 3 úspešné projekty ESA PECS (Arthrospira: obnova biomasy, MELISSA Feeder, Limnospira Lipidom and Pathways)
BOROSPACE	<ul style="list-style-type: none"> • vývoj suborbitálnej rakety Ardea s hybridným pohonom a multifunkčnej lítium-iónovej batérie • úspešný projekt ESA PECS - Wax Fuel Embedded Structure (WAFER)
CTRL	<ul style="list-style-type: none"> • R&D a výroba elektromechanických komponentov v oblastiach kybernetiky, AI, robotických systémov • úspešná slovenská spoločnosť vo výzvach ESA PECS (3 financované projekty)
M2M Solutions	<ul style="list-style-type: none"> • 1 úspešný projekt ESA PECS (Sprostredkovateľ plánovania pozemných staníc) • medzi produkty patrí celková efektivita zariadení, autonómne mobilné roboty, vizuálna detekcia objektov a pod.
MASAM	<ul style="list-style-type: none"> • výroba kovových súčiastok pre globálnu leteckú dopravu a vesmírne spoločnosti vrátane Airbus Defence & Space a Ariane Group

MYSPECTRAL

- vývoj spektrometrov, terénnych spektrofotometrov a spektrometrických kamier (použitie v potravinárskom priemysle, optických metrologických systémoch, vesmírnych a stratosférických misiách)
- spektrometre boli úspešne použité v mikrosatelitoch ArduSat

NEEDRONIX

- vývoj inteligentných slnečných senzorov; telemetrických, sledovacích a riadiacich systémov; pozemných segmentov a bezpečnostných prenosových boxov pre nanosatelity
- 1 úspešný projekt ESA PECS
- účasť na projekte skCube na výrobe družice, ako aj jej pozemnej stanice

Slovenská organizácia pre vesmírne aktivity (SOSA)

- schopnosť komplexného vývoja systémov v rámci priemyslu na Slovensku
- možnosť poskytnúť kompletný servis od prípravy sondy, cez jej vypustenie a dohľadanie vrátane doručenia nákladu späť k objednávateľovi
- komplexný návrh mechaniky, elektroniky, snímačov a firmvéru
- kapacita siete automatických pozemných rádiových staníc, ktoré umožňujú príjem signálov z nanosatelitov a ich vysielanie
- technológie a zariadenia na testovanie a vývoj

SPACEMANIC

- vývoj a testovanie malých satelitných komponentov (palubné počítače, solárne panely)
- poskytovanie komplexných riešení (návrh, výroba a testovanie, vypustenie a prevádzka na obežnej dráhe)
- prevádzka pozemných staníc v strednej Európe
- spolupráca na projekte družice skCUBE

STATON

- vývoj povlakov na báze PVD (Physical Vapor Deposition) podľa potrieb zákazníkov
 - 1 úspešný projekt ESA PECS (tenké nátery vhodné pre ultravysoké teploty pre letecký priemysel)
-

DOWNSTREAM segment

NÁZOV SPOLOČNOSTI	OBLASŤ PÔSOBENIA
ABmerit	<ul style="list-style-type: none">využívanie vesmírnych snímok na posudzovanie vplyvov na životné prostredie a na pravdepodobnosti jadrových havárií (na základe softvérových riešení ESTE)
Algoritmy:SK	<ul style="list-style-type: none">softvérové riešenia v oblasti spracovania obrazu, diaľkového prieskumu Zeme a deep learning klasifikácie veľkorozmerných dátpočítačová simulácia zložitých prírodných, technických a sociálnych dejovprogram NaturaSat: zobrazenie satelitných snímok, semi-automatická segmentácia, automatická segmentácia a monitorovanie biotopov
GEODETTICA VISION	<ul style="list-style-type: none">Geodáta: diaľkový prieskum, 3D laserové skenovanie, geoinformačné systémyvýskum a vývoj: AI, počítačové videnie, IoT, big data1 úspešný projekt ESA PECS (Vesmírny kartograf)
GOSPACE	<ul style="list-style-type: none">skúsenosti s projektami vesmírneho hardvéruspolupráca s Európskou vesmírnou agentúroupriekopník v oblasti internetu vecí (IoT)ocenenie Európskej komisie (Seal of Excellence“ za ich projekt Fleximodo – Digital parkingvítaz Challenger Accelerator Green and Digital 2022
IBL SOFTWARE ENGINEERING	<ul style="list-style-type: none">poskytovanie meteorologických informáciíkomplexné a automatizované softvérové riešenia v oblasti počasia pre meteorologické služby, letecký sektor a ďalších zákazníkov
INSAR.SK	<ul style="list-style-type: none">monitorovanie stability infraštruktúry a pokročilé povedomie o situácii počas vyvíjajúcich sa a komplexných deformačných procesovvítaz Copernicus Masters Airbus & Sobloo Multi-Data Challenge 20191 úspešný projekt ESA PECS
ORBISYS	<ul style="list-style-type: none">vývoj vstavaných hardvérových a softvérových riešení pre komerčný a akademický trh (skúsenosti s dizajnami založenými na LEON, ARM, PIC, PowerPC)služby FPGA/CPLD so zameraním na telekomunikačný priemysel a rádioastronómiu
Robotech Vision	<ul style="list-style-type: none">vývoj autonómnych navigačných a lokalizačných algoritmov pre rôzne typy platforiem, ktoré plánujú trasu a vyhýbajú sa prekážkam
SOLARGIS	<ul style="list-style-type: none">dátové produkty a aplikácie pre širokú škálu potrieb energetického hodnotenia od predbežného posúdenia až po predpovede slnečnej energie na nasledujúci deň
SPACE:SCIENCE	<ul style="list-style-type: none">platforma poskytujúca prístup k údajom z pozorovania Zemeintegrácia s internými údajmi, okamžitá analýza údajov, predpovede a vizualizácieuľahčuje monetizáciu údajovvítaz súťaže Copernicus Masters EK Výzva EÚ v oblasti vesmírnych údajov pre nové obchodné aplikácie 2020

SYGIC

- vývojár navigačného softvéru GPS, ktorý používa 200 miliónov ľudí
- top 2 aplikácia v rebríčku navigácií na celom svete
- priekopník v oblasti hybridnej navigácie pre inteligentné zariadenia, ako sú Google Glass a Apple Watch

Touch4IT

- vývoj softvéru

YMS

- vývoj technických a geopriestorových informačných systémov
 - analytika strategického rozhodovania pre priemysel a verejné služby
 - 1 úspešný projekt ESA PECS
-

Zdroj: SARIO, 2022 & Slovak Space Portal(c), (n.d.) & oficiálne webové stránky daných spoločností

Príloha 5: Ďalšie možnosti podpory pre vesmírny priemysel na úrovni EÚ (okrem EDA a EDF)

Program	Zameranie	Tematická oblasť	Kód a téma výzvy	Obdobie	Celkový rozpočet	Očakávaný príspevok EÚ/ projekt
Horizont Európa	vývoj inovatívnych aplikácií v oblasti vesmírneho downstream segmentu	vývoj služieb Copernicus	HORIZON-CL4-2024-SPACE-01-35: Copernicus for Land and Water	2024	4 mil. €	1,5 – 2,0 mil. €
			HORIZON-CL4-2024-SPACE-01-36: Copernicus for Security	2024	8 mil. €	~ 4 mil. €
		inovatívne vesmírne zručnosti (SSA, GOVSATCOM, kvantum)	HORIZON-CL4-2024-SPACE-01-64: Quantum Space Gravimetry Phase-B study & Technology Maturation	2024	14,2 mil. €	~ 14 mil. €
		strategická podpora európskeho vesmírneho sektora	HORIZON-CL4-2024-SPACE-01-73:Space technologies for European non-dependence and competitiveness	2024	20,1 mil. €	2 – 3 mil. €
EU Cassini	podpora startupov a malých a stredných podnikov vyvíjajúcich vesmírne technológie v upstream aj downstream segmente	5. Hackathon (Vesmír pre obranu a bezpečnosť)	Umožnenie mobility v teréne	2023		
			Bezpečné moria	2023		
			Ochrana kritickej infraštruktúry	2023		
		Matchmaking				
		Biznis akceleračný				
Európska rada pre inovácie (EIC)	podpora startupov, malých a stredných podnikov na vyvíjajúcich inovácie s veľkým potenciálom	technológie novej generácie v strategických oblastiach pre Európu vrátane vesmírnych technológií a služieb	EIC Accelerator	2023	525 mil. €	
Fundamental Elements	podpora vývoja čipových súprav, prijímačov a antén s podporou EGNSS		k marcu 2023 nebola vyhlásená žiadna nová výzva	2021-2027	43 mil. €	financovanie vo výške 60 - 70 % celkovej hodnoty

Zdroj: web EÚ

Príloha 6: Obsah prieskumu na tému „Príležitosti vesmírnych technológií pre obranu SR“

1. Ktorá z nasledujúcich možností najlepšie popisuje Vaše súčasné profesijné pôsobenie?

- a. štátna správa
- b. think-tank
- c. akadémia
- d. priemysel
- e. iné

2. Do ktorých oblastí v rámci nexusu vesmír-obrana by sa mal slovenský rezort obrany v najbližších 5-10 rokoch zapájať z hľadiska ich potenciálneho využitia pre bezpečnosť a obranu Slovenskej republiky?

súhlasím skôr súhlasím neutrálne skôr nesúhlasím nesúhlasím

Satelitné pozorovacie systémy
Satelitné komunikačné systémy
SST spôsobilosti
Špecializácia na malé satelity (rôzne účely)
Pozemná infraštruktúra na príjem a spracovanie satelitných dát
Kybernetická bezpečnosť družíc
Expertíza na úrovni komponentov / subsystémov družíc (senzory, počítače...)
Spôsobilosti na analýzu a vyhodnocovanie družicových dát
Lepšia podpora spôsobilostí súkromného sektora

3. Do ktorých oblastí v oblasti vesmír a obrana by sa mal slovenský rezort obrany v najbližších 5-10 rokoch zapájať vzhľadom na čo najlepšie využitie potenciálu vesmírneho priemyslu (upstream/downstream segment) a súvisiaceho priemyslu (IT, computing a i.) Slovenskej republiky?

súhlasím skôr súhlasím neutrálne skôr nesúhlasím nesúhlasím

Satelitné pozorovacie systémy
Satelitné komunikačné systémy
SST spôsobilosti
Špecializácia na malé satelity (rôzne účely)
Pozemná infraštruktúra na príjem a spracovanie satelitných dát
Kybernetická bezpečnosť družíc
Expertíza na úrovni komponentov / subsystémov družíc (senzory, počítače...)
Spôsobilosti na analýzu a vyhodnocovanie družicových dát
Lepšia podpora spôsobilostí súkromného sektora

4. Aký by bol podľa Vás najvhodnejší formát zapojenia Slovenska do oblasti vesmír-obrana pri zohľadnení existujúcich bezpečnostných potrieb a ekonomických možností SR?

	vytvoriť kapacity samostatne na úrovni štátneho sektora	vytvoriť kapacity samostatne na úrovni spolupráce štátneho a súkromného sektora	bilaterálna/multilaterálna medzinárodná spolupráca	zapojenie v rámci projektov EÚ	zapojenie v rámci projektov NATO
Satelitné pozorovacie systémy					
Satelitné komunikačné systémy					
SST spôsobilosti					
Špecializácia na malé satelity (rôzne účely)					
Pozemná infraštruktúra na príjem a spracovanie satelitných dát					
Kybernetická bezpečnosť družíc					
Expertíza na úrovni komponentov / subsystémov družíc (senzory, počítače...)					
Spôsobilosti na analýzu a vyhodnocovanie družicových dát					
Lepšia podpora spôsobilostí súkromného sektora					

5. Ktoré oblasti slovenského priemyslu mimo firiem zameraných priamo na vesmír majú podľa Vás v súčasnosti najväčší potenciál pre zapojenie Slovenska do aktivít EÚ/NATO v oblasti space?

	súhlasím	skôr súhlasím	neutrálne	skôr nesúhlasím	nesúhlasím
Umelá inteligencia (AI)					
Kybernetika (cyber)					
Práca s veľkým množstvom dát (big data)					
Kvantové technológie					
Autonómne systémy					
Inovatívne materiály					
Automotive					
Letecký priemysel					

6. Čo považujete za špecifické bezpečnostno-obranné záujmy Slovenska, ktoré by mohli byť vyšším zapojením slovenského rezortu obrany do aktivít v oblasti vesmíru pozitívne ovplyvnené? (napr. Dánsko – snímkovanie Grónska, Slovensko – východná hranica)

7. V čom by mohla byť podľa Vás vyššia angažovanosť slovenského rezortu obrany v oblasti vesmíru prínosom oproti súčasnému stavu?

8. Považujete za potrebné vytvorenie Vesmírnej stratégie Slovenskej republiky pre oblasť obrany? Prečo áno/nie?

9. Priestor pre Vaše komentáre a návrhy k téme využívania vesmírnych technológií v obrane v podmienkach SR, inšpirácie na „best practice“ v zahraničí.